De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

ALGEMEEN GEDEELTE 41:

Uit de Rede, op 21 September 1953 uitgesproken bij de aanvang van het academisch jaar door de Rector Magnificus der Technische Hogeschool, prof. dr O. Bottema.

ELECTROTECHNIEK 14:

Vacantieleergang 1953.
III. Kunststoffen als electrische isolatiematerialen, door J. van de Ven.

IV. Kunststoffen in de electrotechniek, door ir E. A. J. Mol.

WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW 14:

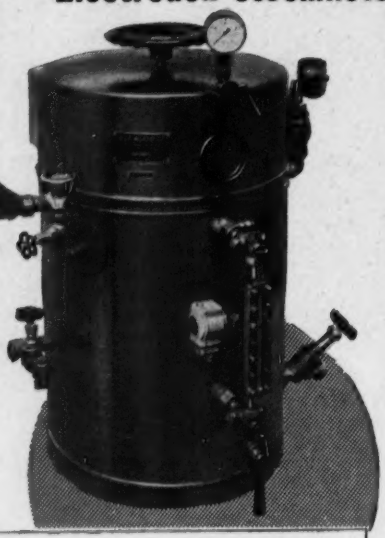
De nieuwe draadwalsinstallatie van de N.V. Nederlandsche Kabelfabriek, Delft, door A. Hamer.

De vrije zijwaartse trillingen van een stilstaand spoorwegvoertuig op draaistellen, door dr ir A. D. de Pater.

Ingenieur · Jaargang 65 · No 41 A. 477-488; E. 167-174; W. 155-166 's-Gravenhage 9 October 1953

ELCALOR
AARAU
Zwitserland

Electroden-stoomketel



50 kW 4 ato
tot
600kW 24ato
Vraagt nadere gegevens bij onderstaand adres

Alleenvertegenwoordiger voor Nederland:
N.V. INGENIEURSBUREAU IR P. J. PLAISIER,
Nassau Zuilensteinstr. 13/15, Den Haag. Tel. 776794(3 l.)

1189

1146

DIA

ELECTRO-ACOUSTISCHE APPARATEN

van allerlei aard, naar elke eis en iedere behoefte worden door onze electrotechnische industrie volgens de nieuwste stand van de techniek vervaardigd.
Wij exporteren:
Kofferradio's, Radio-ontvangtoestellen van de eenvoudigste eenkringsapparaten tot de meest uitgebreide superheterodyne,
Bandrecorders en platenspelers,
Microfonen en versterkerinrichtingen, luidsprekerinstallaties, alsmede alle bouwelementen.
Uw aanvragen gelieve U te richten aan onze vertegenwoordigers of rechtstreeks aan

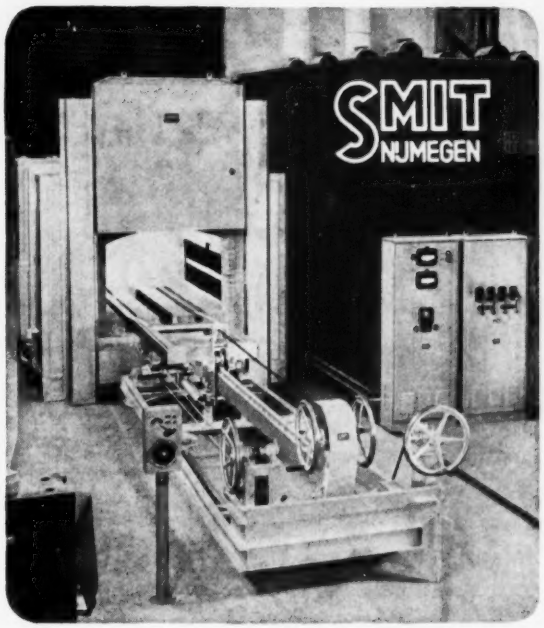
DEUTSCHER INNEN-UND AUSSENHANDEL

ELEKTROTECHNIK

Berlin C 2 · Liebknechtstraße 14 · Telegramm › DIAELEKTRO ‹

1008

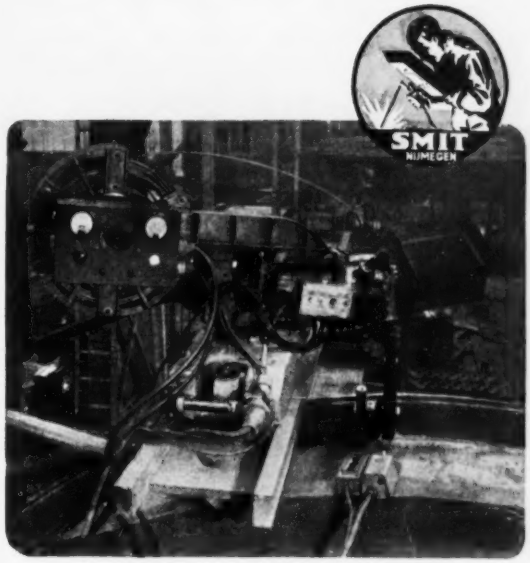
1438



Electrische emailleerovens

voor hoge productie
met chargeerinrichting

WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
NIJMEGEN



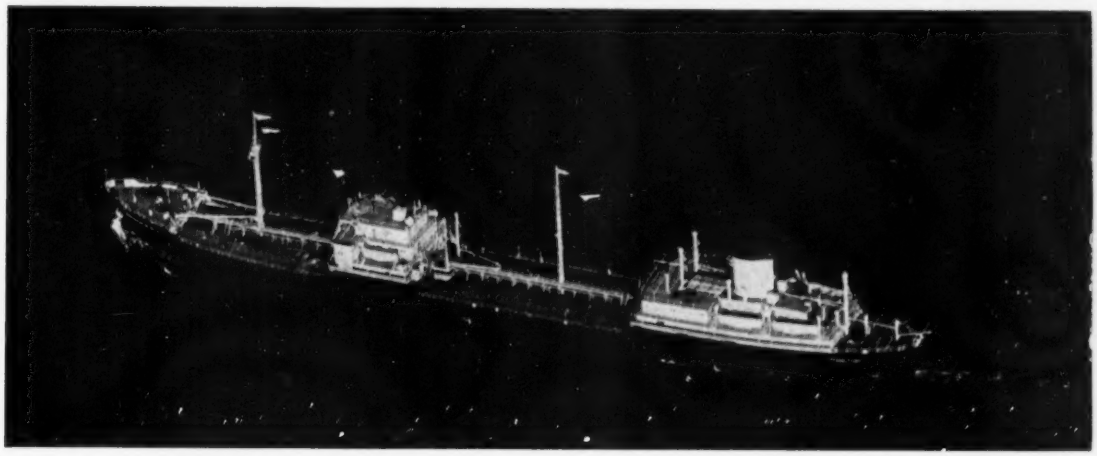
Unionmelt lassen

WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
NIJMEGEN

1293

MACHINEFABRIEK & SCHEEPSWERF VAN P. SMIT Jr N.V. - ROTTERDAM

Licentiehouders van BURMEISTER & WAIN'S Dieselmotoren



Motortanker COMODORO RIVADAVIA op haar proeftocht

Dit is één der 4 dubbelschroeftankers, elk van 16000 tons d.w., gebouwd voor Argentijnse rekening.

Haar twee voortstuwingsmachines zijn **SMIT/B & W Dieselmotoren**, tezamen 9300 APK bij 115 omw. ontwikkelend.

1487

„OOK DE LAATSTE SLAG IS EEN DAALDER WAARD," zegt Toontje Test

Lager voor tramwagen van Spheroïdaal Grafietijzer. (Dit gietstuk werd gegoten door v/h B. Ubbink & Co. N.V.).

Deze foto toont het resultaat van een torsieproef uitgevoerd aan een staaf van Spheroïdaal Grafietijzer.

Jawel, maar ook die laatste slag zal een vergeefse slag zijn op Spheroïdaal Grafietijzer. Behalve tegen schokken, buiging en trek belasting heeft dit materiaal ook grote weerstand tegen hitte, slijtage en vermoeidheid. Het is zeer elastisch (rek tot 18%).

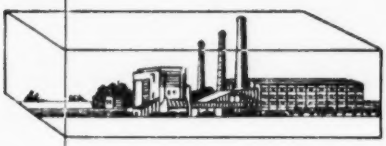
Spheroidaal Grafietijzer wordt onder licentie vervaardigd en is onderworpen aan verleende en aangevraagde patenten ten name van "The Mond Nickel Co. Ltd." — Gietwerk kan bij de navolgende licentiehouders worden betrokken.

IJZER-, METAAL- EN TEMPERGIETERIJ V/H B. UBBINK & CO. N.V., DOESBURG
N.V. NEDERLANDSCHE IJZERGIETERIJ "VULCANUS", VAASSEN.

Spheroïdaal Grafietijzer

THE MOND NICKEL COMPANY LIMITED
SUNDERLAND HOUSE · CURZON STREET · LONDON W.1 · ENGLAND

MOND NICKEL



vuurvast

Silica-Sillimaniet
Hoogvuurvaste Chamotte

Langere levensduur door zorgvuldige selectie van grondstoffen, voortdurende research, veelzijdige en gedegen ervaring.

CHAMOTTE UNIE
Geldermalsen

1048-2

PHILIPS

BELASTINGSWEERSTANDEN MET BEUGELAANSLUITING

Deze geëmailleerde draadweerstanden hebben een grote mechanische sterkte en een vrijwel onbeperkte levensduur. Leverbaar voor belastingen van 6 t/m 400 Watt, uitgebreide weerstandswaardenreeks, ook in instelbare uitvoering. Vraagt nadere bijzonderheden.
Een uitgebreide technische documentatie (Nr. EP 1020) is op aanvrage verkrijgbaar bij de ald. Elonco.

N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ VOOR NEDERLAND

1116

COVENTRY VICTOR

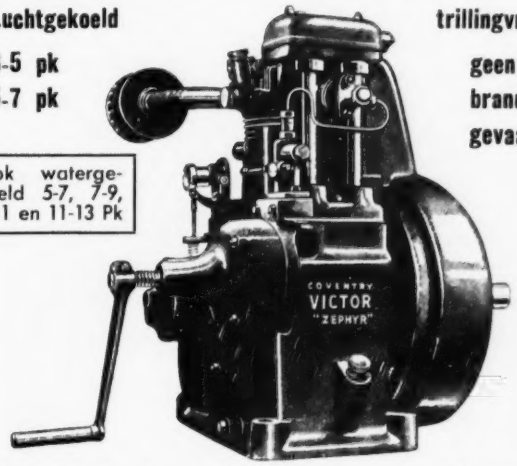
DIESEL 4-takt - licht gewicht

Luchtgekoeld trillingvrij

3-5 pk
5-7 pk

geen brand-gevaar

Ook watergekoeld 5-7, 7-9, 9-11 en 11-13 Pk



Sinds tientallen jaren de betrouwbaarste en lichtste en daarom meest gebruikte motoren voor aandrijving van betonmolens, compressoren, pompen, dynamo's, lieren, etc.

Alleenimporteur:

T. FRANSE Telefoon 81 731 SLOTERWEG 22 **AMSTERDAM-W.**

1486

Span: 47 m Overspanning

STAALCONSTRUCTIES

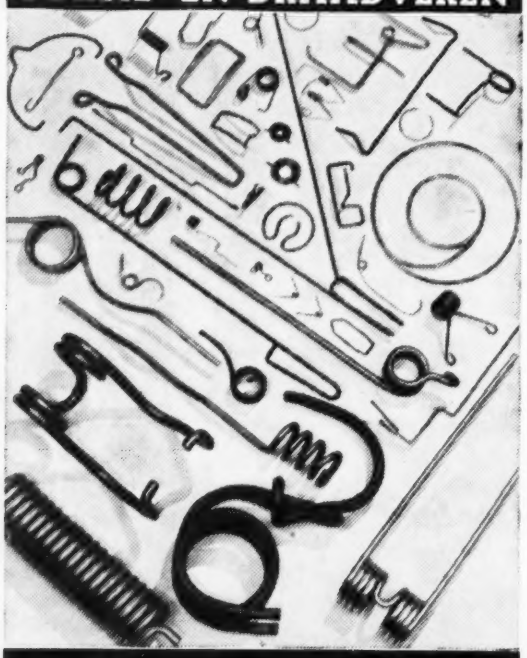
N.V. HOLLANDSCHE CONSTRUCTIEWERKPLAATSEN

HCW

TELEFOON 21141 POSTBUS 56 - LEIDEN

1183-C

TORSIE- EN DRAADVEREN



snelle levertijden

ook kleine aantallen

scherpe prijzen

TEVEMA

FABRIEK VAN TECHNISCHE VEEREN N.V.

A'DAM-C. - KL. WITTENB. STR. 50-52 - TEL. 58404 (3 LIJNEN)

1052

CHEPRO Ingenieurs- en Handelsbureau

POSTBOX 64 — TEL. K 8800-22617 — NIJMEGEN

Vuurvaste Chamotte stenen en vormstukken.
Silica — Korex — Antelco.

Loog-, zuur- en slipvaste fabrieksvloertegels.

Loog- en zuurvaste cementen Asplit — SWD — Terramol,
ook voor gresbuis-moffenvullingen.

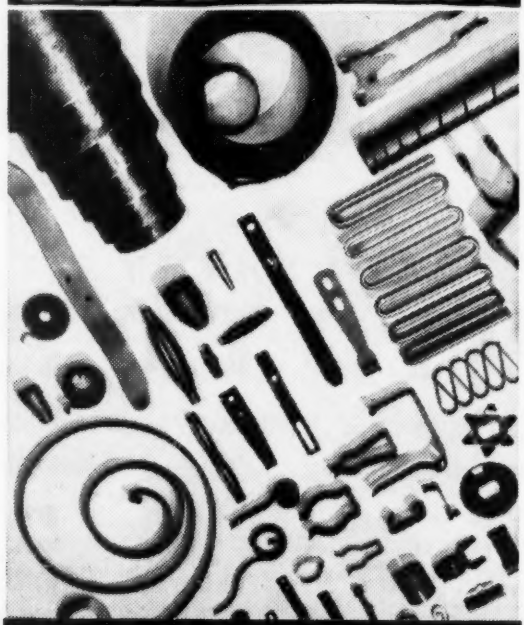
Gepantserde fabrieksvloertegels Ferrogran Flags.

Ferrogran AA en Aggregate Metallic hardners
voor slijtvaste en keiharde cementvloeren.

Zuurvaste speciaal lakken.

1133

BLADVEREN



snelle levertijden

ook kleine aantallen

scherpe prijzen

TEVEMA

FABRIEK VAN TECHNISCHE VEEREN N.V.

A'DAM-C. - KL. WITTENB. STR. 50-52 - TEL. 58404 (3 LIJNEN)

1052

SWARTTOUW
SCHIEDAM

STAALCONSTRUCTIES

BRUGGEN
GEBOUWEN
TANKS
GASHOUDERS
APPARATEN
PIJPLEIDINGEN

1387

Isolatiebedrijf Gresel N.V.

Uitvoerders van ALLE isolatiewerken.
Modernste materialen en uitvoeringen.
Wij hebben een oplossing voor ELK isolatieprobleem!

TELEFOON 112066 — ROTTERDAM
BOOMPJES 8

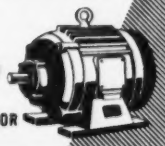
1192

GeHa ELECTROTECHNISCHE FABRIEK BREDA

ERKENDE R.A.I. SPECIALIST

WIKKELEN VAN DRAAI-, GELUKSTROOMMOTOREN EN TRANSFORMATOREN

*SPECIAAL INRICHTING VOOR AUTO-ELECTRICITEIT



FABRIEK: ZANDBERGWEG 34-38 • • TEL 6383
KANTOOR: ACACIASTRAAT 41 • • TEL 7657

1311

Groot roereffect bij klein motorvermogen

EKATO
SNELROERDERS

Leverbaar als:

Laboratorium-roerder (1/6 PK regelbaar van 10-6000 omw./min.)
Klemroerder (0.5—4 PK voor reservoirs van 50-5000 l. inh.)
Standaardroerder (1.5, 2, 3 en 4 PK voor reservoirs v. 20-1000 l. inh.)
Inbouwroerder (0.5—30 PK voor reservoirs van 0.1—100 cbm inh.)

Holle as van speciale constructie waarborgt maximale sterkte en volkomen trillingsvrije werking. Uitvoering in staal, roestvrij staal, zuurbestendig brons en in staal met bakeliet-, hardgummi- of vinidurbekleding.
Voor inlichtingen en demonstraties:

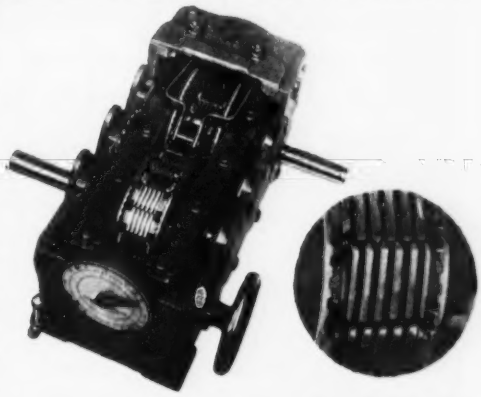
Van der Woude & Fabisch N.V.

Rokin 30, Amsterdam-C., Telefoon 46469—49753, Telex 269

1251-1

P.I.V.

TRAPLOZE SNELHEIDSREGELAARS



P. I. V. SNELHEIDSREGELAAR
inwendig aanzicht

KETTINGVERTANDING
daardoor slipvrije krachtoverbrenging

De verreweg meest toegepaste snelheidsregelaar in alle takken van industrie, door de volgende bizonderheden en voordelen:

1 GEHEEL METALEN OLIE- EN STOFDICHTE CONSTRUCTIE
2 OLIEBAD- SPATSMERING, DUS PRACTISCH GEEN TOEZICHT
3 EENVOUDIGE CONSTRUCTIE
4 HOOG NUTTIG EFFECT
5 GROOT REGELBEREIK TOT 1 : 10
in speciale uitvoering hoger, b.v. 0-750 omw/min.
6 NAUWKEURIGE INSTELBAARHEID EN HANDHAVEN VAN EEN INGESTELD TOERENTAL
7 MAXIMUM BETROUWBAARHEID EN BEDRIJFSZEKERHEID
8 HANDWIEL-, HEFBOOM-, MECHANISCHE- OF ELECTRISCHE REGELING

ALLEENVERTEGENWOORDIGING VOOR NEDERLAND:
C.V. v/h INDUSTRIEELE & HANDEL MIJ.
LOUIS REIJNERS
MEEUWENLAAN 98-100 - TEL. 60401 - AMSTERDAM

1101

HAVRY C.V.

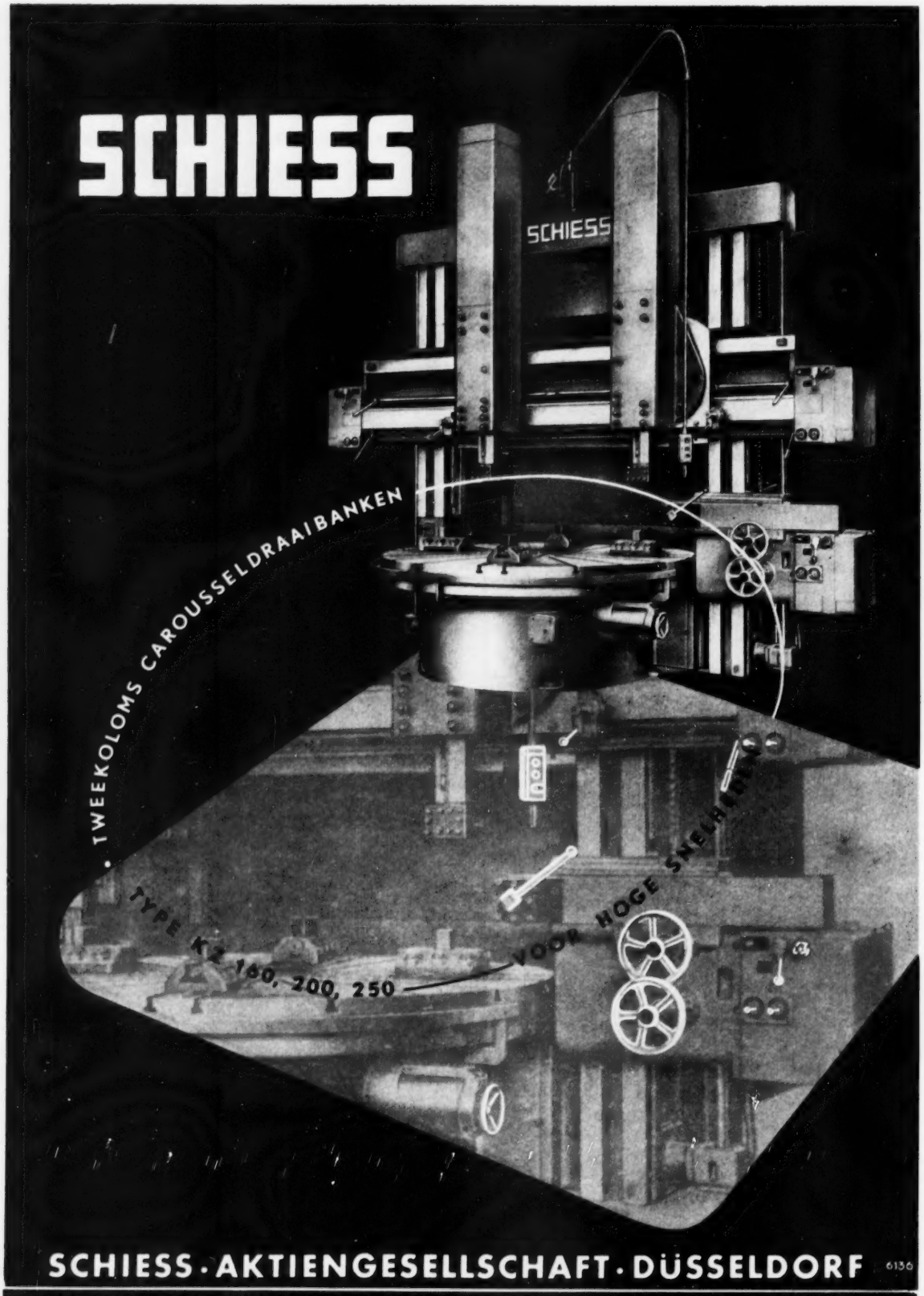
TECHNISCH BUREAU EN MACHINEFABRIEK

LOOSDUINEN

Tel.: K. 1700 — 396135

SMEEDSTEMPELS EN MATRIJZEN

1080



SCHIESS · AKTIENGESELLSCHAFT · DÜSSELDORF 6136

ALLEENVERTEGENWOORDIGERS VOOR NEDERLAND: GEBROEDERS KAM N.V.
WESTPLEIN 2b - ATLANTIC HUIS ROTTERDAM TELEFOON 22660

SIEMENS

TELECOMMUNICATIE
TECHNIEK

Voor een verlichte matglazen ruit worden de contactveren van een relais gejusteerd

Nauwkeurigheid

en gevoeligheid van Siemens relais zijn ook na zeer vele schakelingen nog gewaarborgd.

Uit het fabricageprogramma:
telefoonrelais — polaire relais — bijzondere schakelrelais in vele uitvoeringen — relais voor trilleromvormers.

NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V. - RIJNSTRAAT 24 - 's GRAVENHAGE - TEL. 72 38 10

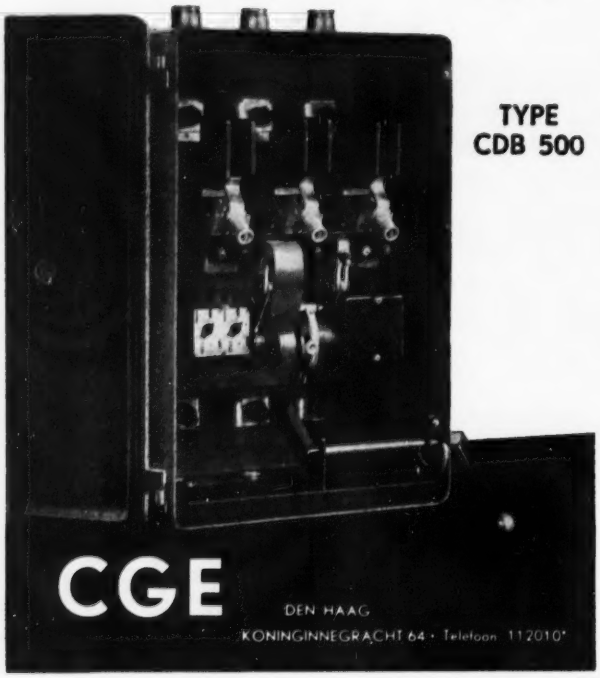
ALLEENVERTEGENWOORDIGING VAN:

SIEMENS & HALSKE A.G. - BERLIJN - SIEMENSSTADT - MÜNCHEN

1355

SITEL

3 POLIGE MAX-MIN. SCHAKELAAR-500 A



TYPE
CDB 500

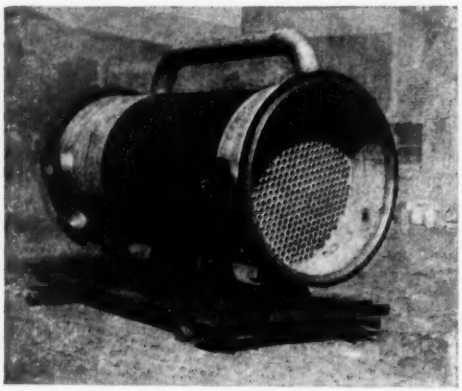
CGE

DEN HAAG
KONINGINNEGRACHT 64 · Telefoon 112010*

519

N.V. LEIDSCHE APPARATENFABRIEK

LEIDEN - TELEFOON 30745



Warmtewisselaar, vervaardigd van roestvrij staal, type 304, met stalen stoommantel V.O. 35 m²

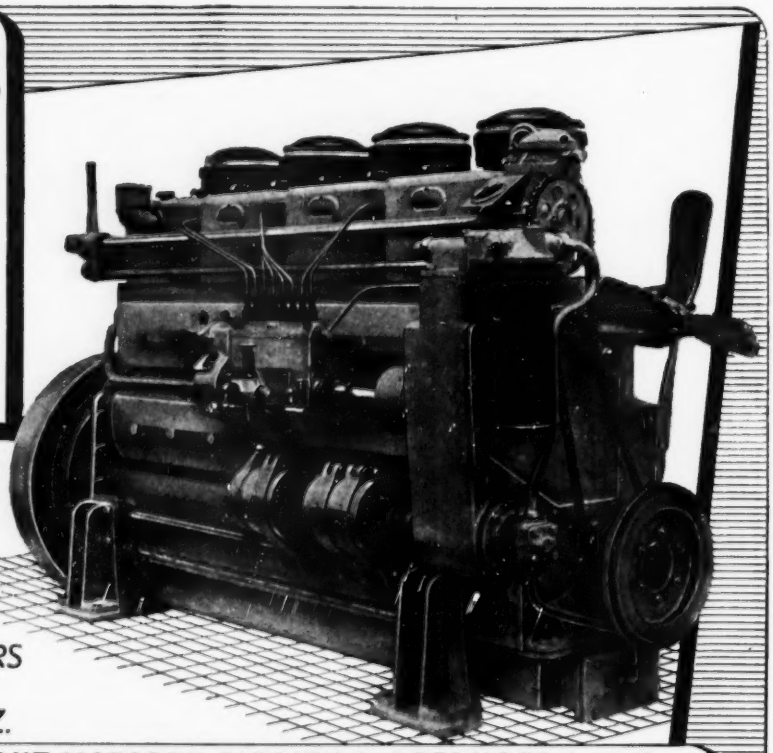
Wij ontwerpen, vervaardigen en monteren apparatuur voor de chemische industrie

1350

Kromhout

VIERTACT SNELLOPENDE
STATIONNAIRE
DIESELMOTOREN
TYPE GS-108

VERMOGEN
VAN 30 TOT EN MET 120 PK
AANTAL OMW/MIN. 1000/1500



Type 8-GS-108
120 pk.

Voor aandrijving van:

COMPRESSORS
DYNAMO'S
POMPEN ENZ.

KROMHOUT

KROMHOUT MOTOREN FABRIEK D. GOEDKOOP Jr. N.V.
Ketelstraat 2 AMSTERDAM Telefoon 61611
Vertegenwoordiger voor Indonesië: Gebr. van SWAAY

1220-1

INDUSTRIE-OVENBOUW RENIRIE & CO - CUYK

TELEFOON 149

SMELTOVENS
SMEEDOVENS
GLOEIOVENS
KERNDROOGOVENS
LAKDROOGOVENS

INDUSTRIEOVENS

1046

METAALDRAAIERIJ

J. J. SCHUTZ — TEL. 323 — DELFT

Revolverdraaibank	tot 52 m.M. ø.
Automaatdraaiwerk	tot 42 m.M. ø.
Normaaldraaiwerk	tot 2 M.

Boren en hohnen van cilinders.

1071

SPECIALITEIT IN EINDLOOS GEWEVEN

TRANSPORTBANDEN EN DRIJFRIEMEN

Th. Ammeraal
DORPSSTR 271 - WORMER
TEL. 2095 en 2115 (K.H.B.)

1177

Beton- Bouw- en Waterbouwkundige werken

N.V. Nederlandsche Aanneming Mij.

v.h. F^A. H. F. Boersma

Binckhorstlaan 135, Den Haag - Tel. 772135

1310

INDUSTRIE

EN

GERUISLOZE

VENTILATOREN

LEVEREN WIJ TOT DE GROOTSTE CAPACITEITEN, IN IJZER, ROESTVRIJSTAAL, ALUMINIUM EN VINIDUR

MÖRING & STEENAART N.V.

MACHINE EN APPARATENFABRIEK

NIJKERK

1047

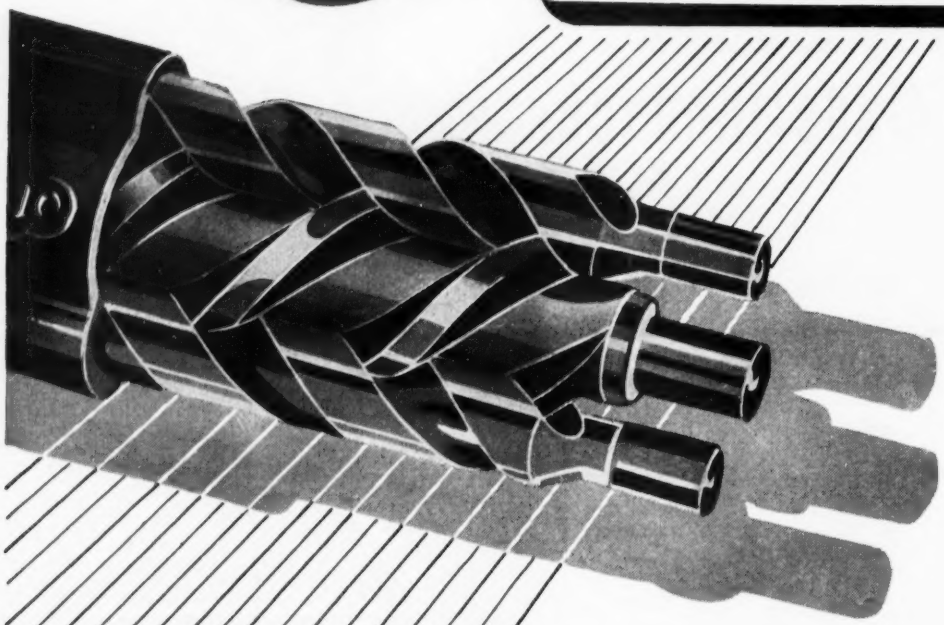
811

C RYKEBOER

IMO

SCHROEFPOMPEN

HYDRAULISCHE MOTOREN



KOOPMAN & CO

AMSTERDAM. STADHOUDERSKADE 6, TEL. 82821

KC 287

Djakarta, Postbox 169, Tel. Kota 1363 en 668
New-York, 165 Broadway, Tel. BEekman 2—8188

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Ir J. M. VERFF, Voorz. / ir C. T. C. HEIJNING, Secr., / Prof. C. M. VAN WIJNGAARDEN.
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER. **PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR:** Ir C. TELLEGEN.
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 184542.

Het K.I.v.I. en de V.v.D.I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld

Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenl. f 39,25 Losse nrs. f 1,- Adv. f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Spec. Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 41.

Uit de Rede, op 21 September 1953 uitgesproken bij de aanvang van het academisch jaar door de Rector Magnificus der Technische Hogeschool, prof. dr O. Bottema

Na de oud-hoogleraren en de studenten, die in het afgelopen jaar overleden zijn, met enkele hartelijke woorden te hebben herdacht en de overdracht van het portret van wijlen prof. TIENSTRA te hebben gememoreerd, besprak de Rector Magnificus de lotgevallen der T.H. o.a. met de volgende woorden:

„Waarde toehoorders, is het eigenlijk niet merkwaardig, „dat aan de Rector Magnificus, dus aan een woordvoerder „van de Senaat, het uitbrengen van het jaarlijks verslag is „toevertrouwd? Een verslag niet alleen betreffende onder„wijs en wetenschap, maar van alle lotgevallen der in„stelling. Daarnaast bestaat noch een openbaar, noch een „intern overzicht van de zijde van het College van Cura„toren. Men zou hieraan een argument kunnen ontlenen „voor de stelling, dat de Senaat aan het hoofd van de „hogeschool staat; er zijn echter vele feiten en bepalingen, „die daartegen pleiten. In de discussies omtrent de prin„cipiële basis van de huidige bestuursvorm onzer Universi„teiten en hogescholen en van die der toekomst is de ver„houding tussen de beide colleges steeds het centrale punt. „De vigerende hogeronderwijswet, noch het wetsontwerp, „dat thans in behandeling is, spreken hier klare taal. Het „laatste lijkt wel dit voordeel te hebben, dat het niet de „ontwikkeling belemmert van denkbeelden, wier uitein„delijke vorm nog onzeker is. De Senaat onzer Hogeschool „heeft zich twee jaren geleden over deze vraagstukken „uitgesproken, in zijn gedachten het curatorium handha„vend, maar de mogelijkheid van een uitgebalanceerde „dagelijkse leiding bepleitend. Hij heeft geen aanleiding „gevonden thans opnieuw van zich te laten horen, te min„der daar de door verschillende universiteiten voorgestelde „en ingevoerde oplossingen geenszins evenwijdig lopen. „Allerminst mag de conclusie zijn, dat de Technische Hoge„school voor de bedoelde vraagstukken geen belangstelling „heeft; Gij zult weten, dat het tegendeel het geval is en dat „hier eerder dan elders, binnen de bestaande wet als het „kon, met incidentele wetswijziging waar het moest, be„stuursvormelijk en bedrijfsorganisatorisch speurwerk is „verricht. Daarbij is veel nuttige ervaring verkregen, maar „helaas niet altijd beseft, dat er uiteraard experimenten „*in vivo* aan verbonden waren, die bij een niet geheel „doordachte opstelling van de proef oorzaak kunnen zijn „van persoonlijke teleurstelling en verdriet.

„Waar ik sprak van de Senaat bedoelde ik natuurlijk „niet de som van alle hoogleraren, maar een abstract be„grip, dat ook het College van Rector Magnificus en As„sessoren en de Rector afzonderlijk bevat, aan wie elk be„paalde bevoegdheden door wet, afspraak en gewoonte „zijn toegekend. Zij ontlenen die tenslotte aan het ver„trouwen, dat de Senaat, maar nu in engere zin, in hen „stelt en dienen zich daarvan bewust te blijven. Een der„gelijk stelsel van delegatie is onontkoombaar, omdat de „Senaat *in pleno* uiteraard tot het voeren van de dagelijkse „leiding onmachtig is. Deze kwam in het afgelopen jaar „vier maal bijeen en vertoonde onder meer wetgevende „bekwaamheid, zij het op niet al te hoog niveau, door in „één rustige zitting, gepraeadviseerd door deskundigen „uit zijn midden, een nieuw reglement op zijn vergaderin„gen tot stand te brengen. Het is voor de voorzitter een „geruststellende gedachte, dat gehandhaafd is het artikel, „voorschrijvend dat in onvoorziene gevallen als richtsnoer „wordt gevolgd het reglement van orde van één der kamers „van de Staten-Generaal. Welke van de twee als model „werd gekozen zou ik hier niet durven zeggen, omdat de „voorzitters van beide zich onder ons gehoor bevinden. „Een vergelijking van onze Senaat met een parlement en „van de afdelingen met fracties zou overigens even oneer„biedig als onjuist zijn. Bij de gebruikelijke opstelling in „een niet-openbare Senaatszitting wordt onze uiterste lin„kerzijde gevormd door de zeer constructieve oudste der „afdelingen en wie zou van onze *back-benchers* ooit enige „oppositie verwachten? Kan elders een situatie voorko„men als die hachelijke van onlangs, toen een besluit moest „vallen en het quorum tenslotte net niet aanwezig „bleek? Eén ding staat echter vast: het is gemakkelijker „het aantal leden van onze Senaat uit te breiden, dan „dat zulks voor de Staten-Generaal mogelijk is gebleken."

In 1905 telde de Senaat 39 leden; thans 118. Een nieuwe

leerstoel (Wijsbegeerte) werd bezet door een Thomist, een andere leerstoel door een arts; beide in de afdeling der algemene wetenschappen, waarin reeds 8 wiskundigen, 1 statisticus, 6 physici, 1 ingenieur-jurist, 1 jurist-econoom, 1 jurist en 2 philosophen hoogleraar zijn. De nieuwe assessor wordt het vermogen toegewenst de eenheid dezer tegendelen te bewaren.

De hoogleraren ROGGEVEEN en KOREVAAR verlieten de T.H. en vestigden zich in het buitenland. De hoogleraren DOBBINGA en VAN EMDEN, die eervol ontslag vroegen, blijven ons land op wetenschappelijke en industriële posten dienen. Ook prof. ROETERINK stelde zich niet meer beschikbaar voor continuering van zijn buitengewoon hoogleraarschap; zijn belangstelling voor het technisch onderwijs blijft echter onverzwakt.

Prof. SCHEFFER bereikte na 26 jaar in dienst van de T.H. de leeftijdsgrens. Velen gaven bij zijn afscheid blijk van eerbied en dankbaarheid.

Prof. THIERRY bereikte na 23 jaar professoraat de leeftijdsgrens; hij moge een goede herinnering bewaren aan het vele, dat hij aan de Hogeschool ervoer en tot stand bracht.

Het afscheid van prof. BAKKER na 35 jaar buitengewoon hoogleraarschap was in overeenstemming met zijn blijmoedige persoonlijkheid.

Prof. GRANPRÉ MOLIÈRE zal bij zijn afscheidsrede nog worden gehoord. Hij zal vereerd blijven om de bezieling, die hij schonk.

Welkom worden geheten de hoogleraren ZUITHOFF, TIMMAN, VÁHL, MEULENBELD, KIST, BERENDS, HAMMACHER, HEMELRIJK, VAN LAMMEREN, VAN KREVELEN en VAN DER WAL, die hun ambt reeds met een rede aanvaardden, evenals de overige nieuwbenoemde professoren: VAN DOUWEN, HAAS, DE JONG, BURGER en TELLEGEN.

„Alle nieuwe collega's zullen de beloning voor de in„spanning en de opofferingen, die wij van hen verwachten, „voor een belangrijk deel vinden in de voldoening, die het „werk hun geve. Later, veel later, zal een ander loon wen„ken, een symbool, het onderscheidingsteken voor trouwe „dienst, dit jaar door het Collega van Curatoren ingesteld „voor allen die aan de hogeschool zijn verbonden. De „eerste uitreiking, aan 18 leden van de Senaat, vond plaats „door de President-Curator, tijdens het dies-diner op 10 Ja„nuari in aanwezigheid van de Minister van Onderwijs, „Kunsten en Wetenschappen.

„Zijne Excellentie had bijzondere aandacht voor de re„devoering, de enige die niet op de rol stond, van de „woordvoerder der gehuldigden, die de glans van een nieuwe „parel voegde aan de kroon zijner uitnemende welsprekend„heid. Niet allen die in aanmerking kwamen, konden aan„wezig zijn. Van hen noem ik alleen BIEZENO, die destijds „zijn wetenschap en zijn land diende als gevolg van een „eervolle uitnodiging van overzee. Hij is het enige lid van „de Senaat, die de *zilveren* fakkel mag dragen, een onder„scheiding te merkwaardiger en U aanleiding gevend tot „een eenvoudige rekenkundige bewerking, als ik vermeld, „dat hij in dit zelfde jaar zijn vijf en zestigste verjaardag „vierde. Hij verkreeg daarbij een der schoonste geschenken, „die men zich voor een geleerde en een docent kan inden„ken. Aan een fakkel is onze KRONIG nog lang niet toe. „Hij zou haar waard zijn voor een bijzondere uiting van „trouw, die in het voltooide studiejaar opnieuw is ge„bleken."

De lectoren ARKENBOUT SCHOKKER en VAN DER VELDEN verlieten de T.H. De lector BALJHAN werd benoemd om de theoretische scheepsbouw te doceren.

Het aantal der afdelingen, dat aanvankelijk 5 bedroeg, is dit jaar tot 9 gegroeid door het tot stand komen van de afdeling der scheepsbouwkunde en vliegtuigbouwkunde, nadat de a.h.w. biologische „insnoering" tussen de kern van afdeling D en de subafdelingen reeds door interne taakverdelingen allengs dieper was geworden en aangezien de afdeling, waaruit zij voortkwam, met 27 hoogleraren, te groot was geworden.

De hoop wordt inmiddels uitgesproken, dat de splitsingstendentie, symptoom van specialisatie, die gevaren in zich bergt, in evenwicht zal worden gehouden door integrerende factoren, zoals het College van Rector Magnificus en Assessoren, dat zich ontwikkelt tot een instituut van algemeen onderwijs-beleid.

T.a.v. het voelbaar wordende gebrek aan vergader- en bureau-ruimte belooft het nieuwe hoofdgebouw aan de Julianalaan een grote vooruitgang. Hoogst waarderend wordt melding gemaakt van WENCKEBACH's beeld van Prometheus, symbool van dienend vuur en leidend licht, getuigend van de strijd tussen stof en geest, zinnebeeld tevens van de trouw en erkentelijkheid van hen, die het schonken.

Enkele onderdelen der noodzakelijk geworden laboratoria zullen waarschijnlijk in het komende studiejaar worden voltooid, andere intensief voortgezet, weer andere ontworpen en begonnen.

De uitbreiding en ook de gedeeltelijke verplaatsing van de afdeling der weg- en waterbouwkunde zal het stoffelijke zwaartepunt der Hogeschool ver naar het Zuiden verplaatsen, zodat b.v. de bibliotheek, die eigenlijk het centrum zou moeten zijn, dit niet meer is. Men krijgt wel eens de indruk, dat deze het ook in geestelijke zin bij docent en student niet voldoende is, niettegenstaande de bibliothecaris en zijn staf de hulpvaardigheid zelve zijn en de zeer te waarderen periodieke lijst der aanwinsten uitstekend oriënteert over de nieuwste technisch-wetenschappelijke literatuur. Spr. citeert uit ANATOLE FRANCE's *Sylvestre Bonnard*: „Je ne sais pas de lecture plus facile, plus attrayante, plus douce que celle d'un catalogue" en gaat dan voort:

„Van de boeken naar de studenten. Dit verslag zou wel „geheel onvolledig zijn, als ik niet althans hun aantal ver„meldde. In totaal werden in 1952—1953 5111 studenten „ingeschreven, dat is 338 minder dan een jaar te voren. „Daaruit de conclusie trekken, dat de belangstelling voor „het technisch hoger onderwijs wezenlijk vermindert, lijkt „mij onjuist. Dat méér gingen dan kwamen moet voor een „belangrijk deel het gevolg zijn van de overstelpende toe„vloed in de eerste jaren na de bevrijding, een factor, die, „gezien de gemiddelde studieduur, nog nawerkt. Een betere „maat is dan ook het aantal nieuw ingeschrevenen en dit „was stationnair: 703 tegen 707 een jaar eerder. Het totaal „aantal vrouwelijke studenten nam toe van 71 tot 78; „er werden 20 voor het eerst ingeschreven, van wie echter „de helft voor enkele lessen. De juistheid van mijn op„merking blijkt ook uit het aantal ingenieursdiploma's, dat „werd uitgereikt: 670, dat is meer dan ooit te voren. Er „hadden 13 promoties plaats tot doctor in de technische „wetenschap, 6 maal werd daarbij het praedicaat *met lof* „verleend."

Sedert het begin van het studiejaar konden afgestudeerden van een M.T.S. met Rijkssubsidie onder bepaalde omstandigheden zonder eindexamen Gymnasium of H.B.S. tot de T.H. worden toegelaten. De hiermee belaste commissies, die op zorgvuldige en humane wijze tot hun beslissingen kwamen, lieten 44 der 77 gegadigden toe en de eerste indruk van het daarop gevolgde studieverloop stemde tot tevredenheid, evenzo wat betreft het kleine aantal buitenlandse, vnl. Indonesische studenten, t.a. waar-

van prof. RUTGERS en later prof. BOOMSTRA leiding hebben gegeven.

,,Het gevaar U door herhaling te vermoeien mag mij niet ,,weerhouden ook deze maal over de studieresultaten te ,,spreken, die zo onbevredigend zijn, dat zij een der voor- ,,naamste problemen van onze hogeschool uitmaken. Het ,,pijnlijke daarvan is nog niet eens zozeer het nog altijd te ,,laag lijkende zestig ten honderd der ingeschrevenen, die ,,het ingenieursdiploma verwerven, dan wel het hoge ge- ,,middelde aantal studiejaren van hen, die slagen en de ,,verdrietig lange gemiddelde periode aan de hogeschool ,,doorgebracht door hen, die ten slotte zonder eindresultaat ,,vertrekken. Wat het eerste betreft staan wij, meen ik, ,,niet bij vergelijkbare instellingen in het buitenland achter ,,als men aldaar voorkomende admissie-examens en nu- ,,merus clausus bepalingen in de calculatie betrekt. Maar ,,wat de reële studieduur betreft, nemen wij een uitzonder- ,,lijke positie in, die anderen met verbijstering vervult. ,,Een hoge Engelse onderwijs-autoriteit, die zijn *splendid* ,,*isolation* prijs gaf om ons technisch hoger onderwijs te be- ,,studeren (uiteraard uit onvrede met het zijne) schreef in ,,zijn verslag naast veel waardering, die ik oversla, het ,,vlijmende zinnetje: ,,We feel that the present system at ,,Delft is decidedly wasteful in manpower, and we are ,,surprised that the country can afford it."

,,Men kan moeilijk volhouden, dat de hogeschool voor ,,dit probleem de ogen sluit, maar de verbetering gaat lang- ,,zaam. Rekenschap afleggend van wat in het verstreken ,,jaar gedaan werd, noem ik de in uitvoering zijnde plannen, ,,tot psychologische research, gedragen door de mede- ,,werking van vrijwel alle universitaire instituten op dit ,,gebied in ons land, het vele werk in verscheidene richting ,,ondernomen door de adviseur van de Senaat dr KIERS, ,,de principiële wijziging van het studieprogramma, in het ,,bijzonder in afdeling D en de opnieuw verbeterde voor- ,,lichting in de pers en op de middelbare school."

Na kort de begroetingsbijeenkomst gememoreerd te hebben, welke dit jaar weder op 1 September werd gehouden in dit kerkgebouw, dat al zo dikwijls door de zeer gewaardeerde medewerking van de kerkeraad werd afgestaan, gaat spr. voort:

,,De onbevredigende studieresultaten deden een uit Cu- ,,ratoren en Senaatsleden samengestelde commissie ont- ,,staan, die bezig is het gehele, wel zeer ingewikkelde pro- ,,bleem nog eens in alle opzichten te bestuderen. Als taak ,,gaf zij zich, voorstellen te ontwerpen tot verbetering van ,,wat zij noemt ,,het zichtbaar rendement der opleiding." ,,Na twaalf bijeenkomsten is het doel zeker nog niet bereikt, ,,maar men heeft een dieper inzicht in de materie verkre- ,,gen, een enkel denkbeeld verwerkelijkt en het wederzijds ,,begrip verhoogd. Het onderzoek wordt voortgezet en zal ,,naar wij hopen heilzaam zijn voor onze hogeschool en voor ,,het Nederlandse technisch hoger-onderwijs in het alge- ,,meen.

,,Tot voor kort, geachte toehoorders, waren deze be- ,,grippen identiek. Gij weet echter, dat uitzicht bestaat, dat ,,Delft niet de enige technische hogeschool hier te lande zal ,,blijven. Terecht is opgemerkt, dat zelden een simpel wets- ,,voorstel, dat door het verstrekken van een luttel bedrag ,,de instelling mogelijk moest maken van een commissie, ,,aanleiding was tot zoveel discussie van didactisch, socio- ,,logisch, economisch, financieel, misschien van politiek, ,,zeker van emotioneel karakter. Toen de Staten-Generaal ,,het ontwerp hadden aanvaard, kon de Minister van Onder- ,,wijs, Kunsten en Wetenschappen overgaan tot het in- ,,stellen van de commissie van voorbereiding. Zijne Excel- ,,lentie deed daarbij een beroep op de medewerking van een ,,lid van ons curatorium en van enige leden van de Senaat, ,,die aanvankelijke opvattingen voorzover nodig, ter zijde ,,stellend, loyaal en gouvernementeel de reële toestand aan- ,,vaardden en daarmee meenden te handelen in het belang ,,van het hoger onderwijs in algemene zin. De commissie ,,staat voor een moeilijke, maar boeiende opdracht; voor ,,zover zij van het Delftse voorbeeld zal willen afwijken, mist ,,zij de voordelen der beproefde ervaring maar zal zij ook ,,niet bezwaard zijn met de traagheid van het reeds aan- ,,wezige. Voor een goed evenwicht tussen en een goede sa- ,,menwerking van de beide instituten zal zij zeker de grond- ,,slagen trachten te leggen. Dit behoeft, naar een woord van ,,haar voorzitter, een zekere sportieve competitie tussen ,,Eindhoven en Delft niet te verhinderen. Hieraan aan- ,,sluitend wil ik, voor Delft sprekende en dankbaar voor ,,de aanwezigheid van zovele landgenoten uit het zuiden ,,des lands, de oprechte wens uiten, dat de tweede tech- ,,nische hogeschool moge worden en tot in lengte van dagen ,,moge blijven, in alle opzichten, een goede tweede.

,,Onder de negen gewone leden der commissie bevinden ,,zich vijf hoogleraren. Dit heeft de reeds vermelde voor- ,,zitter, die tot de minderheid behoort, met enige zorg ver- ,,vuld, omdat hij niet gerust is op de handelingsbekwaam- ,,heid van hen, die hun leven wijden aan de wetenschap. ,,Hij gaf daaraan op gracieuze wijze uiting door een passage ,,bij *Plato* te citeren, waarin de maatschappelijke gedra- ,,gingen van de hoogleraar worden gekarakteriseerd. Ik ,,haal hier slechts de eerste zin aan: ,,Zij weten van jongs ,,af aan niet eens de weg naar de markt, noch waar het ,,gerecht is of de raadsvergadering, noch waar welk ander ,,staatslichaam ook zijn zittingen houdt."

,,Geachte toehoorders, ik stel hiertegenover het simpele ,,feit, dat jongstleden Juni vier leden van de Senaat can- ,,didaat stonden voor de raad dezer gemeente. Vier leden ,,uit vier verschillende afdelingen en behorende tot diverse ,,politieke partijen. Dat een enkele werd gekozen stemt tot ,,vreugde; dat dit niet allen mocht gelden is eenvoudig een ,,zaak van kiesdelerdeficiëntie. Hun voorkeurstemmen, de ,,ware taal des volks, zijn onze trots en de meest welspre- ,,kende disqualificatie der Platonische denkbeelden.

,,Andere eigenschappen dan die men een hoogleraar van ,,nature toedicht kwamen ook aan het licht bij de ramp ,,van Februari toen de hogeschool in haar geheel, Senaat, ,,Bureau Curatoren, wetenschappelijke staf, personeel en ,,studenten, georganiseerde bijstand bood. Een verslag van ,,de hand van de Secretaris van de Senaat heeft de bijzon- ,,dere sfeer van dreiging, hulpvaardigheid en verbeten in- ,,spanning voortreffelijk weergegeven."

Tussen de verschillende groepen, die in de Hogeschool een plaats hebben, bestaat ook in het algemeen goede harmonie, die zich uit in samenwerkingen samenzijn. De Hogeschooldagen en ook de Lustra der drie studentenverenigingen waren bijzonder geslaagd.

,,Een feest was ook de overdracht en de opening van het ,,stijlvolle gebouw aan het Oude Delft, dat de sociëteit ,,*Tyche* en daarmee de Delftse studentenbond tot woon zal ,,dienen.

,,De feesten in het afgelopen jaar gevierd, konden, tijde- ,,lijk de vraagstukken doen vergeten, die het hoger onder- ,,wijs vervullen. Ik zie nog steeds de volgende drie als de ,,voornaamste: de studieresultaten, de sociale positie van ,,de student en de bestuursvorm der instelling. Aan de ,,eerste wijdde ik reeds enkele opmerkingen. De bestudering ,,van het sociale probleem, waarmee ook het vraagstuk ,,der vorming van de student tot een volwaardig mens on- ,,verbrekelijk samenhangt, werd in en buiten de hogeschool ,,voortgezet. De onlangs ingestelde commissie-*Rutten* zal

,,trachten de Minister van advies te dienen teneinde de ,,thans wel algemeen in principe aanvaarde inzichten te ,,doen uitgroeien tot uitvoerbare en verantwoorde maat-,,regelen. Binnen de hogeschool werd aan de betrokken ,,vraagstukken aandacht besteed in vele besprekingen van ,,uiteenlopende aard. Dankbaar zullen enigen onzer terug-,,denken aan de geheel informele, verhelderende gesprekken ,,met de gezamenlijke geestelijke adviseurs.

,,Over het derde vraagpunt, op welke wijze moet een ,,hogeschool worden bestudeerd, heb ik in het begin van ,,dit verslag reeds enkele opmerkingen gemaakt. Twee ,,dingen zijn daarbij van belang, ten eerste de beginselen, ,,het schema, de taakverdeling, de competenties, de boven-, ,,neven- en onderschikking der functies; ten tweede dat ,,wat het schema maakt tot een organisme, wat het vult ,,met levende werkelijkheid: de personen. Wij zijn het ,,er over eens, dat het theoretisch volmaakte schema niet ,,kan worden verwerkelijkt als de goede functionarissen ,,ontbreken. Niet steeds wordt de omgekeerde stelling aan-,,vaard; Gij hoort nog herhaaldelijk, dat bekwaamheid en ,,goede wil voldoende zouden zijn om de bezwaren van ,,een onzeker systeem te vereffenen. Steeds weer word ik ,,overtuigd, dat deze zo menselijke en aantrekkelijke op-,,vatting voor een instituut van de omvang onzer hoge-,,school onhoudbaar is. Twee jaar geleden werd van deze ,,plaats vastgesteld, dat aan de Senaat de functie van al-,,gemeen beheerder onduidelijk was en dat de begrenzing ,,van zijn taak tegenover die van andere instanties ont-,,brak. Niemand was hiervan meer overtuigd dan de drager ,,zelf van deze functie. Hij trok daarvan, eigen belangen ,,offerend, de consequentie. Met ingang van 1 September ,,is aan ir C. L. DE VOOGT op zijn verzoek eervol ontslag ,,verleend. Sinds 1947 diende hij de hogeschool, waarvan ,,twee jaar als secretaris van het College van Curatoren. ,,In die hoedanigheid heeft hij met vaste hand veel nood-,,zakelijk en vaak ondankbaar werk verricht onder moei-,,lijke omstandigheden. Daar hij een openbaar afscheid niet ,,heeft gewild, uiten wij thans onze erkentelijkheid en onze ,,waardering voor zijn zeldzaam eerlijk en onkreukbaar ,,karakter."

Spr. uit zijn grote waardering, dat prof. HOLST, die reeds langer President van het College van Curatoren is gebleven, dan in zijn bedoeling lag en wel wegens de moeilijkheid, zijn plaats te vervullen, bereid is, ook na zijn aftreden als President lid van het curatorium te blijven. Zijn deskundigheid en visie zou de Hogeschool moeilijk kunnen missen.

De Senaat begroet de benoeming van dr VAN DER LEEUW tot President-Curator der Technische Hogeschool, in wiens persoon de Senaat zijn volle vertrouwen stelt.

Na een respectvolle doch ook geestige bespreking van deze mutatie in het curatorium en een uiting van grote waardering voor de zeer aangename samenwerking, besluit de Rector Magnificus zijn rede met de volgende woorden:

,,Geachte aanwezigen. Ik bepleitte daar straks voor de ,,functionarissen der hogeschool welomlijnde taakom-,,schrijvingen. Er is één functie, waar deze vrijwel ont-,,breekt en het is goed dat het zo is. Ik spreek van de ,,secretaris van de Senaat. Formeel is zijn opdracht vrij-,,wel leeg; in geen geval is hij secretaris in gewone zin, hij ,,schrijft noch brieven, noch notulen. In het openbaar ,,treedt hij zelden zelfstandig op, als pro-rector heeft hij ,,zijn zin verloren. Vrijwel het enige wat hij doet is de ,,rector schaduwen. Gij zijt geneigd de functie af te schaffen

,,Maar neen, Gij hebt iets vergeten. Gij hebt het diep-,,zinnige, Gij hebt het dramatische verhaal vergeten van ,,Peter, de man zonder schaduw, voor wie het leven waar-,,deloos was omdat hij miste wat men niet missen mag en ,,niet missen kan en die smeekte hem zijn schaduw terug ,,te geven.

,,Gegeven, de Rector zoals hij is, stel ik mij de vol-,,maakte secretaris als volgt voor. Hij is zijn tweede (en ,,zijn betere) ik, maant bij talmen, houdt terug bij voor-,,barigheid, luistert, herinnert aan protocol, denkt mee ,,hardop, houdt een goede diesrede, verzacht oordeelvel-,,lingen, neemt ongevraagd verplichtingen over en doet de ,,honderd andere dingen, die BONEBAKKER in het afgelopen ,,jaar óók nog heeft verricht. Een goede loods heeft het ,,schip verlaten, de loodsvlag is neergehaald. Met U als ,,secretaris van de Senaat wissel ik een laatste groet. Maar ,,blijvend is de vriendschap, in het tezamen werken ge-,,groeid.

,,Een groot gevaar, waarde SCHOUTEN, bedreigt onze ,,toekomstige arbeid. Wij hebben een gemeenschappelijke ,,vriendin, die ons van het werk zal trachten te houden. ,,Spreken wij van functionarissen en van *functies*, dan ,,kunnen onze gedachten uitwijken naar het complete vlak; ,,als wij *leiding* moeten geven, kan de differentiaalverge-,,lijking van de lange leiding ons hinderen, waarin Gij ,,deskundig zijt; wij zouden ons arbeids*veld* kunnen ver-,,warren met de krachtsvelden Uwer wetenschap. Laten ,,wij elkaar beloven flink te zijn, ik stel mij veel voor van ,,onze zwakke ogenblikken.

,,Waarde toehoorders, dankbaar voor Uw aandacht, ,,open ik namens de Senaat het nieuwe jaar onzer hoge-,,school."

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

De Accountantsdag 1953

Deze bijeenkomst te Amsterdam genoot bijzonder grote belangstelling ook van de zijde der Overheid. In de voormiddag werd een praeadvies besproken van dr P. SCHOENMAKER (Dir. Art.-Inr. Hembrug): ,,De Richting en het Tempo der Industrialisatie in Nederland"; ter inzage in de Leeszaal van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Over de mondelinge toelichting en de daarop gevolgde gedachtenwisseling moge hier kort iets worden medegedeeld.

De praeadviseur maakte o.a. een opmerking over de sterke groei van de overheidstaak en van de kosten die daarmee gepaard gaan. Deze opmerking zal bij menigeen in herinnering gebracht en onderstreept hebben de analyse uit de cijfers in het praeadvies, volgens welke de groei in de sector der diensten (w.o. die van het overheidsapparaat) niet alleen evenredig bleek te geschieden met die van de sector der industriële productie maar dat zelfs voor iedere nieuw geceëerde plaats in deze laatste ook een nieuwe in de eerstgenoemde sector erbij komt; een omstandigheid, die algemeen economisch tot nadenken noopt.

De trend der industriële ontwikkeling ten onzent is, wanneer men de waardevermindering van het geld verdisconteert, na de inzinking door de oorlog, voorlopig weer vrijwel een voortzetting van die, welke reeds voor de oorlog te onderkennen was. Op de vraag, of deze trend zich *vanzelf* zal voortzetten, meent de praeadviseur bevestigend te moeten antwoorden in die zin, dat het specifieke initiatief ,,zoals steeds" van de industrie zelf zal moeten uitgaan. De overheid zal er slechts het gunstige ,,klimaat" voor

kunnen en ook moeten bevorderen. (Eerst bij de latere beantwoording van de vragen werd in dit verband ook de investering uit het buitenland aangeroerd).

Daar wij voornamelijk op de veredelingsindustrie zijn aangewezen, is dat gunstige „klimaat" te bevorderen door het intellectueel niveau onzer beroepsbevolking te verhogen, door scholing, opleiding en speurwerk en doordat men de noodzakelijkheid van beloning naar prestatie gemeengoed doet worden: skilled labour, middelbare en hogere technici zijn moeilijk in voldoende aantal te krijgen. Het particulier speurwerk beperkt zich nog slechts tot enkele ondernemingen en voor speurwerk wordt in ons land nog slechts 15 à 20 millioen p.j. uitgegeven. Vermoedelijk zou het 5 à 6-voud nodig zijn en niet boven de draagkracht van ons nationaal inkomen liggen. Een belangrijk deel der waarde van onze industriële productie moet worden ingevoerd. Wil een voldoende deel van het product worden uitgevoerd, dan moet het uitzonderlijk goed, goedkoop en door de industrie zelf zeer actief elders aangeboden zijn.

Voor dit laatste is onmisbaar een zoveel mogelijk vrije wereldhandel, waarop dan ook de pogingen der Overheid bij voortduring gericht zijn.

Voor zover de Overheid een deel der van de industrie geheven belastingen aanwendt voor het pousseren van andere industrieën moet de grootste voorzichtigheid in acht worden genomen, al kunnen bepaalde overwegingen van „harmonie" in het nationaal productieapparaat gewicht in de schaal leggen.

De „earning power" van een onderneming moet thans $1\frac{1}{2}$ à $2 \times$ zo groot zijn als vóór de oorlog, wil men van een rendabele onderneming kunnen spreken, waarin het gerechtvaardigd is, geld te beleggen. Afgezien van het eenzijdig verzwaard risico maakt de hoge belasting immers dat 15 à 20% winst gemaakt moet worden, voordat men 6% kan uitkeren. Voor zover een zo grote winstmarge niet met waarschijnlijkheid in het vooruitzicht zal kunnen worden gesteld, is het twijfelachtig, of men eerstdaags van een zo grote economische „behoefte" aan risico-dragend kapitaal zal kunnen spreken, als men vaak meent. Toch is er reden tot vertrouwen in onze industriële toekomst, mits de Overheid kunstmiddelen achterwege laat, die b.v. deels tot represailles elders kunnen leiden, doch zoveel mogelijk, door verlichting van de druk die onze organisatorische bovenbouw uitoefent, de industrie tot concurrentie in staat laat blijven. Hij besluit dan ook met de woorden: ora et labora.

De eerste spreker, prof. KORTEWEG, merkt op, dat volgens de officiële gegevens het bedrag der besparingen toereikend is om de industrie-uitbreiding te financieren. Men vreesde slechts, dat deze besparingen niet daartoe zouden worden aangewend en vroeg zich af, of er niet een tekort aan risico-dragend kapitaal *bij het huidig lage* rendement was. Ten tijde van de sellersmarket was hiervan minder sprake. Nu moet men evenwel rekening houden met de mate, waarin de andere landen zullen industrialiseren.

Indertijd werd vaak over de industrialisatie gesproken alsof deze iets nieuws was. In feite is deze reeds veel vroeger begonnen, omdat hier een stapelmarkt van grondstoffen was. Dit begin ligt zelfs reeds in de 17e en 18e eeuw, toen de handel hier relatief op zijn grootste hoogte stond.

Inderdaad is een grote rem gelegen in het gebrek aan geschikte mensen, omdat de ontwikkeling na de oorlog stormachtig is geschied. Het is dus gewenst, dat de accountant overal, waar hij daartoe in de gelegenheid is, de industrie aanspoort, speurwerk en opleiding te bevorderen en in de gevallen, waar doublures worden aangetroffen, deze door georganiseerde taakverdeling te beperken. Spr. vraagt in hoever de industrie-uitbreiding meer gebruik maakt van buitenlandse licenties dan van eigen vondsten.

De tweede spreker, prof. HACCOU, verklaart geen deskundige te zijn op het gebied der industrialisatie. Hij heeft echter bij de praeadviseur en de 1e spreker een zeker optimisme menen op te merken, zij het onder de voorwaarde, dat voldoende aandacht aan speurwerk en opleiding wordt gegeven en verbetering wordt aangebracht t.a.v. enkele knelpunten. Verder viel op de stelling, dat de gunstigste mogelijkheden bij de *bestaande* bedrijven gelegen zijn. Hier komt de leiding inmiddels voor steeds zwaardere problemen te staan wat betreft het kweken van een voldoende aantal figuren van het 2e niveau, die in staat zijn leiding te geven. De nu komende stappen zullen in ieder geval steeds moeilijker worden.

Men vergete niet, dat de doelstelling: een sterk groeiende bevolking arbeids*plaatsen* te bieden, een arbeids-intensieve industrie vereist en niet parallel gaat met de doelstelling: een technisch hoogwaardig en in prijs concurrerend product te verkrijgen, dat vooral het nationaal *inkomen* moet versterken, als levensonderhoud van die grotere bevolking. Het begint wel duidelijk te worden, dat het tekort aan risico-dragend kapitaal, dat naar de mening van spr. ongetwijfeld bestaat, juist wordt veroorzaakt door de fiscale maatregelen; vooral wanneer een groot deel van het huidig apparaat vervangen zal moeten worden, is het te verwachten, dat een nijpend gebrek aan het licht komt. Het is dus gevaarlijk te beweren, dat thans voldoende bespaard zou worden. Eveneens gevaarlijk is de conclusie, die in het praeadvies (blz. 24) op een te smalle basis, nl. uit de cijfers van slechts 150 ondernemingen, werd getrokken t.a.v. dividend en rendement in de Nederlandse industrie.

Wat de stelling betreft, dat de industrie *zelf* de export moet activeren, valt op te merken, dat een intensieve samenwerking met de *handel* uiterst gewenst is. De industrie heeft veelal nog te weinig inzicht in de waardevolle functie van de handel.

De derde spreker, een der Engelse gasten, vestigde de aandacht op de omstandigheid, dat de vergroting van de voedselvoorziening op de wereld niet gelijke tred heeft gehouden met de groei der overige productie. De ondervoede volkeren willen een groter deel hebben van het voedsel, dat op de wereld kan worden geproduceerd. Anderzijds is er thans in Amerika en Canada sprake van een „overproductie" aan voedingsmiddelen en wil men restricties invoeren t.a.v. de productie van natuurrubber. Een belangrijke verkwisting van reëel kapitaal kan onder deze omstandigheden niet betwijfeld worden. Spr. gelooft niet, dat de investeringen geheel aan particuliere belangen kunnen worden overgelaten. Hij meent, dat een hogere autoriteit hieraan leiding zal moeten geven, daar anders zoals hij het noemde: *an unjustifiable waste of natural resources of the different countries and the world* te vrezen is, welke wij ons weldra niet meer zullen kunnen veroorloven. In dit opzicht is het dan niet de betreffende industrie, maar de natie als geheel (e.q. de wereld), welke het risico draagt.

De vierde spreker bracht, naast verschillende andere opmerkingen, de belangwekkende doch op deze dag onbeantwoord gebleven vraag aan de orde, of men moet voortgaan een steeds grotere vraag te creëren.

De praeadviseur antwoordde de 1e spreker o.a., dat in de chemische industrie het gebrek aan geschikte mensen inderdaad zeer voelbaar is, daar de ontwikkeling in die industrie zo snel gaat.

Tegenover de 2e spreker verklaarde hij, het facet der werkgelegenheid niet in het midden te hebben willen laten, hoewel hij wellicht meer nadruk legde op vergroting van het nationaal inkomen, welke het immers op den duur mogelijk moet maken voor tewerkstelling nieuwe wegen te vinden. Wat de licenties uit het buitenland betreft: als deze voordeel bieden, moet men ze altijd trachten te verwerven. Ook het aantrekken van buitenlandse industrieën is aan te bevelen, mits zij hun afzetmarkten meebrengen en een min of meer permanent bestaansrecht hebben.

Tegenover de 3e spreker uitte de prae-adviseur twijfel, of er op de wereld als geheel reeds een gevaar van relatieve overindustrialisatie bestaat. Wat de voedselvoorziening betreft: hier zijn de misstanden wellicht nog niet zozeer te wijten aan een te kleine hoeveelheid, die beschikbaar zou kunnen komen, als wel aan maatregelen, welke een gunstige distributie verhinderen. Ons land zou gelukkig zijn, als sommige andere landen, die de invoer beperken, ons voedsel-overschot wilden opnemen. Wat een „Overriding Authority" betreft: hoewel wij nationaal het liefst doen wat ons goed dunkt, dragen wij meer dan sommige andere landen bij tot pogingen om tot een samenwerking van W. Europa te komen. Overigens blijft volgens de praeadviseur de particuliere belegger en ondernemer onmiskenbaar het meest rechtstreeks risico dragen van wat hij doet.

M. F. S.

11de Wegverkeersdag van de K.N.A.C. op 23 Oct. 1953 te Scheveningen, voorafgegaan door Scotchlite-demonstratie op 22 October 1953

Op 22 October te 20.00 uur wordt in groepen van 40 wagens van het Kurhaus vertrokken naar het Zuiderpark en vervolgens via Pompstationweg en Harstenhoekweg naar het Kurhaus teruggereden om de met reflecterend materiaal aangebrachte wegmarkeringen in ogenschouw te nemen, waarna een uiteenzetting wordt gegeven, ook van de eerst onlangs hier te lande in gebruik genomen „Roadmarker", welke de reflecterende strepen met glasparreltjes dragende verf aanbrengt en waarmee als eerste de weg Rotterdam—Den Briel is behandeld.

Op 23 October te 10.00 uur vangt de Wegverkeersdag in de grote zaal van het Kurhaus aan, geopend door de Minister van Verkeer en Waterstaat, na een welkomstwoord van de Voorzitter van de K.N.A.C.

In de morgenvergadering zal ir A. G. Maris daarop spreken over: *Het Nederlandse Wegennet in de toekomst* en H. M. C. A. Staal over: *De Politie en de Weggebruiker*. In de namiddag zal mr F. P. E. Bloemarts spreken over: *Zijn bij de rechtbank verkeerskamers nodig of wenselijk?* H. van Poelgeest over: *Dieren in het Wegverkeer*, prof. jhr dr D. J. van Lennep over: *Rijder en Reiziger* en mr D. J. van Gilse over: *Steden-Verkeersveiligheids-Competitie* 1952, waarna de Voorzitter van de K.N.A.C. een sluitingswoord zal spreken.

Men gelieve zich *tijdig* op te geven aan het Secretariaat van de K.N.A.C., Sophialaan 4, Den Haag en in het bijzonder mede te delen of men op 22 October over een eigen vervoersmiddel beschikt; zo niet, dan kan voor transport worden gezorgd.

Ver. voor Luchtbehandeling en Geluidstichting Gezamenlijke vergadering op 28 Oct. 1953 te Delft

Deze vergadering is gewijd aan: *Bestrijding van het lawaai van luchtbehandelingsinstallaties.*

Prof. dr ir C. W. Kosten zal spreken over: *Probleemstelling en begrippen*, ir G. J. van Os over: *Wat zijn de lawaaibronnen* en ir N. Snijders en P. A. de Lange over: *Hoe het lawaai kan worden bestreden.*

Na de lezingen en de gedachtenwisseling volgen demonstraties in de laboratoria voor acoustiek.

Niet-leden der genoemde vereniging en Stichting kunnen introductie aanvragen bij ir H. H. W. van Eyk, secretaris der genoemde vereniging, Ungerplein 2, Rotterdam.

Ned. Natuurkundige Vereniging Vergadering op 31 Oct. 1953 te Utrecht

De voordrachten op deze vergadering, welke te 10.30 uur aanvangt in het Physisch Laboratorium Bijlhouwerstraat 6, beogen algemene oriëntatie over moderne onderzoekingen en de uitzichten, die zij openen.

Voormiddag:

G. W. Rathenau (Amsterdam): *Ontwikkeling in het onderzoek der vaste stof* en J. van den Handel (Leiden): *Antiferromagnetisme.*

Na de koffiemaaltijd in het Universiteitshuis (ca *f* 1,50):

H. J. Groenewold (Groningen): *Kernkrachten en Kernmodellen* en J. J. Went (Arnhem): *Recente ontwikkelingen op het gebied der Kernreactoren.*

10de Internat. Congres voor de Landbouwnijverheid en de voedingsmiddelenindustrie, 30 Mei—6 Juni 1954 te Madrid

Het programma van dit congres, georganiseerd door de Commission Internationale des Industries Agricoles, omvat onderwerpen, die voor meer dan een tak van industrie van belang zijn en speciale onderwerpen, die betrekking hebben op een groot aantal afzonderlijke industrieën.

Deze voorlopige commissie, belast met de coördinatie van de deelname van Nederlandse zijde, ingesteld door de Commissie voor de Landbouwnijverheid T.N.O., bestaat uit prof. dr ir H. A. Leeniger, dr ir J. P. Dudok van Heel en mr G. P. ter Haseborg, Secretaris, p/a Verbond van Nederlandse Werkgevers, Kneuterdijk 8, 's-Gravenhage. Alle correspondentie betreffende het congres loopt over de genoemde secretaris.

Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland

Ter critiek (vóór 1 Juni 1954) gepubliceerde ontwerpnorm:

V 299 *Electrische gloeilampen voor algemene verlichting* (gew. 2e druk).

Ter critiek (vóór 1 April 1954) gepubliceerde ontwerpnorm:

V 1438 *Kabelschoenen uit plaat voor soldeerverbindingen* (gew. 2e druk).

Uitg. Waltman. Elk *f* 0,50 voor leden; *f* 0,75 voor niet-leden.

Uit het buitenland

De slijtage van snijgereedschap is bij normaal gebruik zo gering, dat het meten daarvan met bekende middelen, zoals een microscoop pas na een vrij lange werktijd kan geschieden.

Een snellere meetmethode is beschreven in *Transactions of the American Society of Mechanical Engineers* van Mei 1953, blz. 549. Volgens deze methode wordt het snijgereedschap radioactief gemaakt door bestraling met neutronen in een kernreactor. Bij gebruik van het gereedschap hecht het slijtsel daarvan zich aan de krullen van het werkstuk, die men telkens na een korte tijd kan verzamelen en waarvan men de radioactiviteit kan bepalen, terwijl het gereedschap blijft doorwerken. Op deze wijze kan men de slijtage op de voet volgen.

Led.

Een door lucht gedreven laboratorium-rotor voor zeer hoog toerental wordt beschreven in *Transactions of the American Society of Mechanical Engineers* van Mei 1953, blz. 515. Hiermee zijn snelheden van 36.000 omw./min en bij kleine uitvoering zelfs 240.000 toeren verkregen.

De kegelvormige rotor heeft in zijn kegelvlak ingefreesde schoepen. Hij is met de punt omlaag geplaatst in een kegelvormig uitgeholde stator. De tophoek van de stator is iets kleiner dan die van de rotor. In de wand van de stator zijn enige gaten aanwezig, waar doorheen de druklucht tegen de rotor blaast. De afvoer van de lucht heeft plaats door een gat in de top van de statorkegel. De druklucht licht de rotor van de stator en doet hem draaien. Er zijn geen lagers. Teneinde te voorkomen, dat de rotor te hoog wordt opgelicht, wordt boven de rotor ook druklucht toegevoerd. LED.

Continu-productie van hout-afval-plaat, welke *geheel als hout te bewerken* is, werd onlangs in de nabijheid van Londen aangevangen in drie ploegen, terwijl ook Zondags wordt doorgewerkt. De kostbare pers van Bartrev Ltd (een equivalent van $ 615.000,—), welke 200 t weegt en 39,3 m lang is, levert het solide gladde product ter breedte van 1,20 m af, met een snelheid tot 9 m per minuut, waarbij 50 t, overigens waardeloos, houtafval per dag wordt verbruikt. De jaarproductie bedraagt ruim 2.700.000 m². De grondstof wordt met 4 tot 8% kunsthars door een speciale installatie zeer gelijkmatig vermengd.

Ter dikte van 4,69 mm tot 18,75 mm kan het product tegen een prijs, gelijk aan ca $^1/_3$ tot 1 dollar per m² af fabriek verkocht worden. Alle soorten houtafval kunnen worden gebruikt, terwijl de stabiliteit der kwaliteit automatisch wordt geregeld. De panelen, die van de continu-strook worden afgesneden, trekken niet. Een decoratief oppervlak (uit papier, textiel, metaal enz.) kan terstond tijdens de productie er op gehecht worden. Het kan brand-vertragend en bestand tegen ongedierte worden gemaakt.

Een aantal van de bovenbedoelde persen zullen thans ook in de V. S. en Canada worden gebouwd. [1])

De eerste lawaai-afschermingswand is op de luchthaven van Londen gereedgekomen, nadat het Ministerie van Burgerlijke Luchtvaart reeds 2 jaar proeven dienaangaande heeft genomen. Deze bakstenen wand met steunbeuken aan de buitenzijde van zijn wijde afgestompte V-vorm, welke 15 m diep is en waarvan de uiteinden 54 m uiteen staan is 9 m hoog en kan tot 12 m verhoogd worden. Een Boeing Strato-kruiser met een spanning van 42,40 m kan achter de wand proefdraaien. Hoe dieper het vliegtuig met de voorzijde in de V-bocht wordt geschoven, hoe beter de afscherming. Deze bleek tot op 750 m een vrij uniforme vermindering van het geluid te geven, zonder dat de geluid-„schaduw" in belangrijke mate door diffractie en verspreiding van het geluid doorbroken werd, zoals men eerst had gevreesd.

Proeven, die men elders met dicht opeen geplante bomen van 4,50 m hoogte heeft genomen, toonden aan, dat deze oplossing veel minder effectief was. [2])

Voor het vervaardigen van perspectivische tekeningen, welke in de architectuur veel gebruikt worden maar ook in de machine-industrie steeds meer hun nut bewijzen, heeft F. Kuhlmann, K.G. Wilhelmshaven, een tekenplank-outillage ontwikkeld, waarmee de perspectivische tekening voor een groot deel automatisch tot stand komt, wanneer men uitgaat van rechte doorsneden, waarbij men het apparaat op ieder te kiezen gezichtspunt kan instellen. Ook van gecompliceerde vormen en machine-onderdelen kan zo met minder tijd en arbeid een perspectivisch getrouwe afbeelding worden geleverd. [2])

Van het scheppen van een vraag naar experimenteel tot stand gekomen producten, *waarvoor geen markt bekend was*, is de fabricage van getrokken, austenitisch roestvrij stalen buizen van allerlei doorsneden een interessant voorbeeld.

Een onderneming te Oldburg begon hiermee, aanvankelijk alleen voor injectienaalden, waaraan in- en uitwendig hoge gladheidseisen werden gesteld, zowel als eisen van gelijkblijvende kwaliteit en hardheid. Bij wijze van proef werden vervolgens buizen van grotere en kleinere tot zeer veel kleinere capillaire doorsneden gemaakt, waarvan daarna weldra bleek, dat zij voor allerlei andere doeleinden gebruikt konden worden. Ook werd tenslotte een grote variëteit van materialen en legeringen gebruikt, waaronder vele non-ferro metalen.

De normale productie omvat thans buizen van 1,25 cm inwendige diameter tot de fijnste van 0,0425 mm uitw. en 0,0125 mm inw. diameter, welke voor medisch en chemisch speurwerk van groot nut bleken te zijn en waarvan de doorsnede nog verder kan worden verkleind. Onder de beschikbare buizen zijn er dun-wandige, zowel als relatief zeer dikwandige voor gassen onder hoge druk. Voor bepaalde doeleinden kunnen buizen van verschillende samenstelling in elkaar geschoven worden om zodoende tezamen zonder hoge kosten aan zeer speciale eisen te voldoen. Soms wordt bij het trekken van de buis als kern een voldoende zacht materiaal gebruikt, dat mede wordt uitgerekt en zodoende evenceens een doorsnede-verkleining ondergaat. Behalve de ronde zijn er ook afgeplatte buizen met ovale doorsnede. [3])

Voor de meest uiteenlopende spoorbreedten overal ter wereld worden voor het Amerikaanse legertransport 83 diesel-electrische locomotieven gebouwd, die zich zonder veel tijdverlies aan al deze divergenties kunnen aanpassen. Zij hebben 2 drie-as bogies en worden door 6 electro-motoren — één op elk der 6 assen — aangedreven. Het maximum gewicht kon tot 20 t op ieder der assen worden beperkt, hoewel iedere locomotief van een grote extra-brandstoftank is voorzien. Het gewicht werd beperkt wegens de zwakke baanvakken, die men kan verwachten. Twee verhittingsinstallaties maken het mogelijk, de diesel-motor te starten wanneer de buitentemperatuur — 54° C bedraagt, terwijl een koelinstallatie het mogelijk maakt te werken bij een temperatuur van + 50 °C (125 °F). [3])

De kosten van het onderzoek der buitenste atmosfeerlagen lopen sterk uiteen. Dit onderzoek dient niet alleen wetenschappelijke doeleinden van verschillende aard, maar ook de ontwikkeling van lange-afstand raketten in meer dan één stap, m.a.w. zulke waaruit telkens een kleinere voor een verder traject uit een grotere wordt gelanceerd, wanneer deze laatste een voldoende hoogte en snelheid heeft bereikt, zoals de „Bumperwac", die op 24 Februari 1949 op een hoogte van 387 km kwam. Hiertoe is goede kennis omtrent de toestanden aan de peripherie van de atmosfeer vereist. En dergelijke zeer-lange-afstand raketten worden steeds meer onmisbaar, maar gelang de zich perfectionnerende luchtafweer het voor vliegtuigen moeilijker maakt een militair doel te bereiken!

Sedert de V-2's, die men had buitgemaakt en voor het

[1]) *Mechanical Engineering*, Augustus 1953.

[2]) *Engineering*, 14 Aug. 1953.

[3]) *Engineering*, 21 Aug. 1953.

speurwerk gemodificeerd, op raakten, werden in de V. S. de „Aerobee" en de „Viking" gebouwd, van welke de eerstgenoemde een haast volstrekte betrouwbaarheid heeft verkregen met een horizontaal bereik van 160 km en de laatstgenoemde met slechts het halve vermogen van de V-2 zelfs grotere hoogte bleek te kunnen bereiken met dezelfde nuttige lading, doordat meer lichtmetaal werd gebruikt. De „Viking" neemt 80% van zijn startgewicht aan brandstof mee; de „V-2" 67% en de „Aerobee" 55%.

De tabel geeft een overzicht van aantal en hoogte der geslaagde sonderingen van de buitenste luchtlagen.

	„V-2"	„Aerobee"	„Viking"
Totaal aantal afgevuurde raketten	62	81	9
Gemiddelde hoogte in km .	96	75	117
Maximum hoogte in km . .	213	128	218
Aantal normale vluchten. .	42	70	4
Gemiddelde hoogte der normale vluchten	131	86	194

Opvallend is, dat het percentage normale vluchten voor de „Viking" nog betrekkelijk gering is en dat niet een veel grotere maximum-hoogte dan door de V-2 is bereikt; wel is de gemiddelde hoogte der 4 „normale" Viking-vluchten hoger dan die der 42 „normale" V-2 vluchten.

Belangrijk is, dat een groep van gemiddeld 29 man gedurende 5 jaar en 9 maanden heeft kunnen werken aan het afvuren der raketten en slechts 9½ man-dagen verloren werden door ongevallen.

Exclusief de instrumentatie kost een „Viking" £70.000 en een „Aerobee" £10.000.

Een goedkopere methode om instrumenten in zeer hoge lagen te brengen kon gevonden worden, doordat bepaalde (kleinere) raketten met vaste brandstof een veel beter rendement hebben, wanneer zij boven de dichtere lagen van de atmosfeer worden afgevuurd. Daartoe worden zij d.m.v. grote plastic „Skyhook" ballons tot op een hoogte van 15.000 m gebracht, waar zij, afgevuurd met een nuttige lading van ca 13½ kg, een hoogte van 96 km bleken te kunnen bereiken, voorlopig hoofdzakelijk voor onderzoek van cosmische stralen nabij de geomagnetische polen.

De hiervoor benodigde ballon kost £140 en de raket £280, exclusief de instrumentatie.

Tegenover de hoge kosten der Amerikaanse van de grond afgevuurde raketten staan de veel lagere der, evenees van de grond afgevuurde, Franse „Véronique", welke £1600 kost, 1100 kg weegt en, met salpeterzuur en benzine als brandstof, 50 kg nuttige lading op 96 km hoogte brengt, terwijl men de neus met instrumenten d.m.v. een parachute terugkrijgt; 25 stuks hiervan werden reeds in de Sahara gebruikt. Engeland draagt, voor zover bekend, nog weinig tot dit soort onderzoek bij. De metingsresultaten d.m.v. raketten vertonen inmiddels nog veel tegenstrijdigheden, waarvan men de oorzaken nog niet heeft kunnen isoleren. Daar de staartvlakken op bepaalde hoogte geen voldoende weerstand meer ondervinden, gaat de raket daar willekeurig kantelen. Het is echter gelukt voor bepaalde doeleinden een instrument-platform in te richten, dat niettegenstaande die kantelingen automatisch stabiel wordt gehouden, t.o.v. de richting, waaruit de zon schijnt, en wel d.m.v. een foto-electrische cel [4]).

Het eerste automatische meteorologische radarstation is te Pease Pottage bij Crawley in Sussex gevestigd. Een automatisch zend- en ontvangstation op de grond correspondeert met twee kleine zenders en ontvangers, die door een waterstofballon worden meegevoerd. Zulke ballons worden op internationaal overeengekomen tijdstippen opgelaten.

De „vraagstoten", die 2 microseconden duren, worden door de ballon op een golflengte van 10 cm „beantwoord". De omlaagkomende seinen worden door een paraboloïde antenne opgevangen, welke in haar brandpunt een electronische inrichting heeft, d.m. waarvan de antenne op de ballon gericht wordt gehouden. De afstand van de ballon wordt gemeten door het tijdsinterval tussen het ogenblik waarop een sein wordt uitgezonden en dat waarop het „antwoord" wordt ontvangen.

Windrichting en -snelheid worden voortdurend automatisch berekend op grond van de mate van verandering der parameters.

De tweede kleine ontvanger en zender kan gegevens over temperatuur, druk en vochtigheid melden, door het telkens uitzenden van 2 stoten, het tijdsverschil tussen welke de betreffende informatie geeft, waarbij de 3 elementen achtereenvolgens worden afgelezen d.m.v. een met een motor aangedreven schakeling. Iedere 15 seconden wordt zo een volledig stel gegevens ontvangen. Wanneer de ballon op 30 km hoogte barst, komen de instrumenten met een parachute naar beneden, waarbij zij voortgaan informatie te leveren [5]).

[4]) *Engineering*, 4 Sept. 1953.

[5]) *The Engineer*, 4 Sept. 1953.

PERSONALIA

Ir H. C. J. Roelvink is bij K.B. benoemd tot ridder in de orde van Oranje-Nassau.

Aan dr Burger, hoofd van het Bureau voor Agrarische Zaken van de Rijksdienst voor het Nationale Plan, is bij K.B. opdracht verleend gedurende het tijdvak van 1 September 1953 tot en met 31 Augustus 1954 in de afdeling der weg- en waterbouwkunde van de Technische Hogeschool te Delft onderwijs te geven in de waarde en het gebruik van de bodem.

Ir L. van Bergeijk is sedert 17 Augustus 1953 werkzaam in de Road Engineering Office of Yakima County, Yakima, Washington U.S.A.

Ir J. van den Akker, Adj.-Directeur der Gemeentewerken van Leeuwarden, is benoemd tot Directeur der Gemeentewerken van Schiedam.

Ir J. G. de Voogt, die in verband met het bereiken van de pensioengerechtigde leeftijd, met ingang van 1 Augustus 1953 de functie van Directeur van de N.V. P.N.E.M. heeft neergelegd, is vanaf die datum als adviseur werkzaam bij genoemde N.V., voornamelijk voor de bouw van de 2de tranche van de Amercentrale.

Ir J. H. Rijkes is met ingang van 1 Augustus 1953 benoemd tot Adjunct-Directeur van de N.V. P.N.E.M. te 's-Hertogenbosch.

Ir F. A. W. H. van Melick is met ingang van 1 Augustus 1953 benoemd tot bedrijfsingenieur van de Dongecentralen en de Amercentrale van de N.V. P.N.E.M.

Ir P. F. L. Keulers is per 15 October 1953 benoemd tot ingenieur bij de N.V. P.N.E.M. met standplaats Geertruidenberg.

Ir J. Braaf is sinds 1 September 1953 werkzaam als scheikundige bij de Nederlandse Verf- en Chemicaliënfabriek te Delft.

Ir C. J. Danckaerts is thans werkzaam als scheikundige bij de Shell Nederland N.V. te 's-Gravenhage.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 184542, Giro 9995

Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw

Verslag van de excursie naar de N.V. Nederlandse Aluminium Maatschappij, Oudenrijn - Utrecht op Vrijdag 11 September 1953

Aangezien 155 leden zich hadden aangemeld voor deelname aan genoemde excursie, heeft de Directie van de N.V. Nederlandsche Aluminium Maatschappij — na overleg — toestemming gegeven, dat nog tweemaal een bezoek aan deze fabriek kan worden gemaakt. Het Bestuur van de Afdeling W. en S. is de Directie voor dit genomen besluit zeer dankbaar.

Over de samenstelling van de eerste groep, welke op 11 September 1953 aan het bedrijf een bezoek heeft gebracht, is uiteraard eveneens met de Directie van de N.V. Nederlandsche Aluminium Maatschappij overleg geweest.

De data voor de tweede en derde excursie worden — na overleg met de Directie van de N.V. Ned. Al. Mij. — nader bekend gemaakt. De heer ir G. J. J. Both — Directeur van de N.V. N.A. Mij. — verwelkomde 46 leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs aan de koffietafel in Esplanade. Na de koffietafel werden twee films vertoond, nl.: *a.* From Mine to Metal; *b.* Fabrication of aluminium alloys, welke met veel belangstelling zijn gevolgd.

Vele vragen werden door de heren ir G. J. J. Both en ir A. Jager beantwoord.

Het gezelschap begaf zich na de uiteenzettingen van beide genoemde heren naar de fabriek.

Het fabricageprogramma van de N.V. Nederlandsche Aluminium Maatschappij omvat de volgende halffabrikaten in aluminium en aluminium legeringen: plaat, band, rondellen, capsuleband, folie, profielen, staf, buis, draad, klinknagels alsmede gietlegeringen in blokvorm.

Het bedrijf bestaat uit drie afdelingen: de smelterij, de walserij en het persbedrijf.

Het metaal aluminium wordt in blokvorm geïmporteerd (meestal uit Canada) en wordt in de *smelterij* omgesmolten, bijgelegeerd met verschillende legeringsbestanddelen en gegoten tot walsblokken en persblokken. De belangrijkste legeringselementen zijn magnesium, mangaan, silicium, chroom en koper.

Voor het smelten dienen grote electrische haardovens. De verhitting vindt plaats door middel van weerstandselementen.

Het gieten van de wals- en persblokken wordt gedaan volgens het continue gietproces. Hierbij wordt gegoten in een watergekoelde vorm, waarvan de bodem naar beneden beweegbaar is. Op deze wijze worden lange blokken gegoten, die in stukken worden gezaagd.

De samenstelling van de alliage wordt spectrografisch gecontroleerd door middel van een zeer moderne installatie, de z.g. quantometer. Met deze volautomatische spectrograaf kan de analyse van het metaal in een paar minuten bepaald worden.

In de *walserij* worden de platen en banden gefabriceerd uit de walsblokken. Het walsen van aluminium gebeurt in twee trappen: het warmwalsen bij een temperatuur van ca. 400° tot een dikte van 6 mm en daarna het koudwalsen tot de einddikte, die voor aluminium plaat varieert van 0,5 tot 5 mm.

De warmwals is een duowals. Bij de koudwalsen heeft men duo, trio en quartowalsen. Bij de koudwalsen heeft men platenwalsen die vlakke plaat produceren en bandwalsen, die lange platen maken, welke achter de wals als band worden gehaspeld.

Voor het tussentijds uitgloeien van de platen worden electrische gloeiovens gebruikt waarin de platen op stapels worden gegloeid. Ook is er een continue gloeioven waar de platen op een lopende band worden doorgevoerd.

Voor het vlakmaken van de platen wordt gebruik gemaakt van een strekbank en van een rollenrichtmachine.

De platen in de veredelbare legeringen worden onderworpen aan een veredelingsbehandeling. Hierbij worden ze in een bad van gesmolten salpeter gedurende een half uur verhit op 500° en daarna afgeschrikt in koud water.

Een nieuwe afdeling is de foliewalserij waar aluminium folie gemaakt wordt tot een dikte van 0,009 mm. De folie wordt in lange banden gewalst.

De industrie voor pannen en keukengerei betrekt veelal het aluminium in de vorm van rondellen (ronde schijven). Deze worden uit plaat- of bandmateriaal gestanst. Een ander product zijn pastilles voor de fabricage van tubes.

In het *persbedrijf* worden profielen, buizen en stafmateriaal gemaakt. Deze worden gefabriceerd volgens het extrusie proces. De extrusiepers is een horizontale hydraulische pers met een capaciteit van 2400 ton. De persc ylinder heeft een lengte van ca 1 meter en een diameter van 25 cm. Deze cylinder is aan het ene uiteinde afgesloten door een matrijs waarin een opening gemaakt is, die de vorm heeft van het profiel dat geperst moet worden. In de cylinder wordt een persblok geschoven dat voorverwarmd is op ca 400°. Een plunjer stuwt nu het aluminium door de opening in de matrijs waardoor het profiel wordt gevormd.

Buizen worden op dezelfde wijze gemaakt. Hierbij wordt uitgegaan van een doorboord blok en is op de plunjer een doorn aangebracht. De buizen worden koud nagetrokken waarbij zowel de diameter als de wanddikte wordt gereduceerd.

Voor het richten van de profielen en buizen worden strekbanken gebruikt.

Het veredelen wordt gedaan in een verticale veredelingsoven met een hoogte van 12 meter.

Bij afwezigheid van prof. ir D. A. A. Koolen — voorzitter van de Afdeling W. en S. — dankte prof. ir H. E. Jaeger tijdens de aangeboden borrel namens de aanwezige leden voor de geboden gelegenheid tot bezichtiging van het bedrijf en de genoten gastvrijheid. Tevens richtte prof. Jaeger een woord van dank tot ir A. Jager en collega's voor de rondleiding en gegeven toelichting.

De aanwezige leden hebben met veel belangstelling het bedrijf bezichtigd.

De Secretaris,
ir Y. A. Kuipers.

Najaarsvergadering der Institution of Naval Architects in Nederland van 14—18 September 1953

Op uitnodiging van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs hield het I.N.A. dit jaar zijn herfstvergadering in ons land, waarvoor als plaats het Kurhaus te Scheveningen gekozen was.

Een verslag over deze bijeenkomst kan het best verdeeld worden in drie delen n.l.:
a. Algemeen gedeelte; *b.* Excursies; *c.* Scheepsbouwkundig gedeelte. De heren dr ir J. Balhan en ir R. F. Scheltema de Heère zijn bereid gevonden het laatstgenoemde gedeelte naderhand meer uitvoerig te behandelen.

A. Algemeen Gedeelte.

Dertig jaren is het geleden, dat de Institution of Naval Architects een meeting in Nederland heeft gehouden.

De lezers zouden de jaargang 1923 van *De Ingenieur* dienen op te nemen, om in de nummers no 26; 31; 32; 36; 37

Fig. 1. De uitreiking van het erediploma der Institution of Naval Architects aan Z.K.H. Prins Bernhard.

en 38 over de bijeenkomsten en excursies van 1—7 September in dat jaar georganiseerd te kunnen lezen.

Ter voorbereiding van deze Meeting werd in Januari 1953 door het Bestuur van de Afdeling voor Werktuigbouw en Scheepsbouw een ontvangstcomité benoemd, bestaande uit de heren: prof. ir H. E. JAEGER (Voorzitter), ir H. SANGSTER, ir J. E. WOLTJER, ir J. W. R. THOMSON (leden) met de heer ir H. F. G. J. GREVERS als secretaris, belast met de gehele voorbereiding.

Later in het jaar werd een Nederlands Damescomité gevormd om de Britse dames te ontvangen en verder gezelschap te houden bij de te houden excursies.

Maandag 14 September 1953 om 11.00 uur v.m. kwamen de Britse en Nederlandse Dames en Heren voor de eerste maal bijeen in de feestzaal van het Kurhaus Hotel om een „informal talk on the Netherlands" door prof. ir H. E. JAEGER aan te horen.

In de loop van de week heeft Captain DUCKWORTH, naar aanleiding van de voordracht van prof. ir JAEGER, het initiatief genomen, na afloop van de werkzittingen nog een dag, nl. Zaterdag 19 September, te besteden voor een tocht, uitsluitend met leden van de Institution of Naval Architects en hun Dames naar de inpolderingswerken bij Harderwijk en de N.O. polder.

Aangezien de President van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, dr ir J. A. RINGERS, door verblijf in het buitenland niet aanwezig kon zijn, bezette de heer L. NEHER de Voorzitterstoel bij de namiddagzitting.

Alvorens over te gaan tot het uitspreken van zijn officiële welkomstrede, verzocht de heer NEHER de aanwezigen het plotselinge overlijden te herdenken van Vice-Admiraal F. STAM op 31 Augustus 1953.

De doorwrochte officiële met grote aandacht beluisterde welkomstrede, van de heer NEHER, werd met welgekozen woorden beantwoord door de President van de Institution of Naval Architects — Viscount RUNCIMAN OF DOXFORD.

Kapitein ter Zee K. VAN DONGEN heeft tot besluit van de namiddagzitting de voordracht gelezen, welke oorspronkelijk door wijlen Vice-Admiraal F. STAM zou worden gehouden: „The economic aspect of the Building of Small Ships".

In deze voordracht is een exposé gegeven, toegelicht met het tonen van eigen tekeningen en schema's, van het ontstaan, de organisatie en de uitvoering van het mijnenvegersbouwprogramma. In het bijzonder werd de aandacht gevestigd op inschakeling van vele takken van de Nederlandse industrie als „subcontractors."

Na afloop van de namiddagzitting begaf het gezelschap zich naar „Kasteel Oud Wassenaar", alwaar de Minister van Economische Zaken ter gelegenheid van het bezoek van de leden van de Institution of Naval Architects receptie hield.

Op Dinsdag 15 September opende VISCOUNT RUNCIMAN OF DOXFORD om 10.00 uur v.m. de zitting en gaf het woord aan prof. dr ir W. P. A. VAN LAMMEREN voor behandeling van de voordracht: „Present-day Development of Ship Basin Model Research in „The Netherlands Ship Model Basin at Wageningen".

Tevens werd op deze ochtendzitting een film vertoond van de metingen met het modelschip „D. C. Endert jr."

Om 11.30 uur v.m. sloot VISCOUNT RUNCIMAN OF DOXFORD de ochtendzitting in afwachting van de komst van Z.K.H. Prins Bernhard. De Dames waren inmiddels eveneens in de feestzaal aangekomen. In verband met de opening van de Staten-Generaal waren slechts enkele minuten beschikbaar voor VISCOUNT RUNCIMAN OF DOXFORD om aan Z.K.H. Prins Bernhard het erelidmaatschap van de Institution of Naval Architects aan te bieden.

In zijn toespraak vóór de overhandiging van het diploma legde VISCOUNT RUNCIMAN OF DOXFORD er de nadruk op, dat de Prins behoort tot het zeer kleine aantal personen, die tot op heden deze onderscheiding hebben ontvangen en waaronder zich bevinden de Koning van Denemarken en Sir WINSTON CHURCHILL. Niet zozeer als waardering voor zijn scheepsbouwkundige kennis, hoewel de Prins op een ander technisch gebied, een veel lichter element bestrijkend bijzonder goed op de hoogte is, maar als blijk van waardering voor de Nederlandse scheepsbouwkundigen is de Prins deze onderscheiding verleend, zo memoreerde VISCOUNT RUNCIMAN. De Engelse scheepsbouwers hebben het grootste respect voor de kundigheden van de Nederlanders, hoewel zij in vroeger eeuwen wel eens gewenst hebben, dat deze wat minder groot was.

Ik ben zeer verheugd dit ere-teken namens de Nederlandse scheepsbouwkundigen te mogen ontvangen, zo zeide de Prins in zijn dankwoord. Inderdaad ben ik beter thuis in de lucht dan op het water en ik hoop niet met mijn vliegtuig in dit zwaardere element terecht te komen. Een goede oriëntatie op dit gebied zal ik echter te allen tijde toejuichen en het spijt mij zeer, dat ik niet in de gelegenheid ben, enige lezingen op dit congres bij te wonen.

Na nog even de genodigden voor de plechtigheid, o.a. de Britse ambassadeur en mevrouw NEVILE BUTLER, begroet te hebben, vertrok de Prins weer naar het paleis aan het Lange Voorhout.

In de namiddag hadden de Britse gasten gelegenheid op een gereserveerd terrein voor het paleis op het Voorhout de terugkeer van de Koninklijke stoet na de Opening van de Staten-Generaal te aanschouwen.

De Dames hebben daarna Delft bezocht, terwijl de heren de onderbroken werkzitting thans voortzetten onder presidium van de Honorary Vice President van de Institution of Naval Architects, Sir STANLEY V. GOODALL.

Behandeld werden de voordrachten: „Tests of Launching Greases" door JOHN BROWN B.Sc and J. M. FERGUSON en: „Optical marking off system for Plates and Sections in Shipbuilding" door ir J. H. KRIETEMEYER.

Des avonds begaf het gezelschap zich naar het Binnenhof om in de Rolzaal een voorstelling bij te wonen van de

„Wallerstein Groep", aangeboden door het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Prof. ir D. DRESDEN heeft namens het Koninklijk Instituut van Ingenieurs het gezelschap in de Rolzaal verwelkomd.

Dank zij de bereidwilligheid van de beheerder van de Ridderzaal kregen de aanwezigen in de pauze van de voorstelling gelegenheid de Ridderzaal te bezichtigen, opgeluisterd door de bloemenversiering aangebracht voor de Opening van de Staten-Generaal. Woensdag 16 September hebben de Dames een excursie gemaakt naar Aalsmeer en Haarlem.

De Heren zetten om 10.00 uur v.m. de werkzittingen voort, wederom onder presidium van Sir STANLEY V. GOODALL.

Des ochtends zijn behandeld de voordrachten: „On Propeller Manufacture" door prof. L. C. BURRILL en „The hydromechanics Research Programme of the Bureau of Ships" door dr F. H. TODD.

In de namiddagzitting werd de laatste (zesde) voordracht behandeld: „Investigation of Ships' Hull and Machinery Defects" door T. W. BUNYAN. B.Sc.

Daarna waren President en Members of Council van het I.N.A. gasten van de Raad van Bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs in het Instituutsgebouw op de Prinsessegracht. Hier vond de President, Lord RUNCIMAN, gelegenheid de Raad van Bestuur een Voorzittershamer als souvenir en uiting van dank aan te bieden.

Een verslag van de aanbieding van de hamer is reeds gegeven in *De Ingenieur* No. 39 dd. 25—9—1953.

B. *Excursies*

De excursies naar Amsterdam en Rotterdam zijn aangeboden door de Amsterdamse en Rotterdamse werven, nl.: Nederlandsche Dok- en Scheepsbouw Mij, Amsterdam; Verschure & Co's Scheepswerf en Machinefabr. N.V., Amsterdam; Amsterdamsche Droogdok Maatschappij-Amsterdam; Rotterdamsche Droogdok Mij, Rotterdam; Niehuis & v. d. Berg Scheepsreparatiebedrijven, Rotterdam; Dok- en Werfmaatschappij Wilton-Fijenoord, Schiedam; Van der Giessen & Zn's Scheepswerven, Krimpen a/d IJssel; N.V. Scheepswerf en Mach. fabriek „Waalhaven", Rotterdam; Werf „Gusto", Schiedam; Mach. fabriek en Scheepswerf van P. Smit Jr, Rotterdam.

Donderdag 17 September was het mogelijk in Amsterdam een keuze te doen uit een bezoek aan de Nederlandsche Dok- en Scheepsbouw Mij en de bekende grachtentocht met een bezoek aan het Rijksmuseum. Na deze bezoeken verzamelden beide groepen zich weer op het schip „Kasteel Staverden" voor een tocht naar Marken en Volendam. De lunch werd aan boord tijdens de vaart geserveerd.

Bij de excursie in Amsterdam en naar Marken en Volendam werd grote medewerking ontvangen van de Vereniging „De Amsterdamsche Haven".

Vrijdag 18 September brachten autobussen het gezelschap eerst naar Dordrecht om daarna naar keuze via de Noord te varen naar de Rotterdamsche Droogdok Mij of naar de Dok- en Werf Mij Wilton-Fijenoord N.V. op voor dit doel uitstekend ingerichte „Spido"-boten. Een groep heeft tevens gelegenheid gehad bij L. Smit & Zn's Scheeps- en Werktuigbouw aan de Kinderdijk te bezichtigen de apparatuur voor het optisch aftekenen van scheepsplaten.

Vrijdagavond bij het officiële diner in het Kurhaus Hotel trad de Centrale Bond van Scheepsbouwmeesters in Nederland „Cobonsine" als gastvrouwe op. De Voorzitter van de „Cobonsine" de Heer J. W. HUPKES en Mevrouw HUPKES-DAMME ontvingen de genodigden, waartoe o.a. behoorden: Z. Ex. de Britse ambassadeur en Mevrouw NEVILE BUTLER, Z. Ex. prof. dr J. ZIJLSTRA, Minister van Economische Zaken, mr L. A. KESPER, Commissaris der Koningin in de provincie Zuid-Holland, mr F. M. A. SCHOKKING, en Mevrouw C. C. F. SCHOKKING-METELERKAMP, Marine-attaché's van Engeland en de Ver. Staten van Amerika met hun dames.

Een goede gewoonte, helaas na wereldoorlog No. 2 verwaarloosd, bij officiële congresdiners, in avondcostuum te verschijnen, is bij deze gelegenheid gehandhaafd.

Aan het einde van het diner, welverzorgd door de Directie van het Kurhaus-Hotel, spraken achtereenvolgens de Heer J. W. HUPKES, Z. Ex. prof. dr J. ZIJLSTRA, Viscount RUNCIMAN OF DOXFORD en de Heer L. NEHER.

Als slot van gedeelte A en B van het verslag moge de opmerking worden gemaakt, dat de aanwezige Nederlandse Dames en Heren het een voorrecht hebben gevonden de leden van de Institution of Naval Architects en hun Dames te mogen ontvangen en tevens mogen de hoop en verwachting vermeld worden, dat de Besturen van het I.N.A. en het Koninklijk Instituut van Ingenieurs in de toekomst een kortere periode dan dertig jaren nodig mogen hebben om een volgende bijeenkomst te houden.

Ir Y. A. KUIPERS.

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Koninklijk Instituut van Ingenieurs

Ledenvergadering op Woensdag 21 October 1953 te 14.00 uur in „Diligentia", Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage

Agenda:

1. Opening door de President
2. Goedkeuring van de notulen van de vergaderingen van 27 Maart 1953 te 's-Gravenhage, van 20 Mei 1953 te 's-Gravenhage en die van de Jaarvergadering van 1 en 2 Juni 1953 in Twente (opgenomen in *De Ingenieur* resp. van 8 Mei 1953, No. 19, van 19 Juni 1953, No. 25 en van 31 Juli 1953, No. 31)
3. Mededelingen van de President
4. Goedkeuring van het Algemeen Verslag over het jaar 1952 (zie bijlage *De Ingenieur* van 26 Juni 1953, No. 26)
5. Goedkeuring van het Verkort Financieel Verslag over 1952 (zie Bijlage van *De Ingenieur* van 26 Juni 1953, No. 26)
6. Goedkeuring van de Begroting voor het jaar 1954 (wordt opgenomen als Bijlage van *De Ingenieur*, No. 42)
7. Benoeming van drie leden en twee plaatsvervangende leden van de Verificatie-Commissie voor het nazien van de rekening en verantwoording van het geldelijk beheer over het jaar 1953
8. Voordracht van prof. dr ir H. I. WATERMAN over: *De betekenis van grafisch statistisch onderzoek in de chemische industrie.*

Korte samenvatting:

In samenwerking met dr ir J. C. VLUGTER, dr ir H. A. VAN WESTEN en anderen is het prof. dr ir H. I. WATERMAN na jarenlang onderzoek gelukt, mengsels van koolwaterstoffen, zoals deze in de aardoliefracties voorkomen, snel te kunnen onderzoeken. Niet alleen, dat men de samenstelling en

structuur van aardoliefracties kan bepalen, het is ook mogelijk physische constanten te *voorspellen*.

Zo is het onlangs gebleken, dat men met behulp van de viscositeit, brekingsindex en soortelijk gewicht de gemiddelde molecuulgrootte bijna even nauwkeurig kan voorspellen als men deze experimenteel kan bepalen.

Hierdoor openen zich vele nieuwe perspectieven, niet alleen voor de petroleumindustrie, maar eveneens voor de studie van tal van mengsels van met elkaar verwante stoffen, waarmede men ook in andere industrieën te maken heeft.

De onderzoekingsmethoden zijn bijna geheel physisch.

9. Rondvraag en Sluiting

De Algemeen Secretaris,
ir H. SANGSTER.

Afdeling voor Mijnbouw

Bijzondere vergadering van het Koninklijk Nederlandsch Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap op Zaterdag 24 October 1953 in het gebouw van het K.I.v.I., Prinsessegracht 23, Den Haag. Aanvang 15.00 uur

Leden der Afd. voor Mijnbouw hebben toegang tot deze vergadering.

Prof. H. H. READ (Royal School of Mines, London University) zal spreken over:

Ore and granitization.

De Secretaris,
ir W. C. BENSCHOP KOOLHOVEN.

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde Sectie voor Utiliteitsbouw

Excursie naar Zuid-Limburg op 29 en 30 October 1953

Voor de excursie naar Zuid-Limburg (zie *De Ingenieur* blz. A. 441) kunnen zich nog enkele leden opgeven, doch dit dient te geschieden vóór Woensdag 14 October a.s.

De Secretaris,
ir D. W. N. DE BOER.

VERBETERING

In *De Ingenieur* No. 41 dd. 2—10—1953 op blz. O. 78 rechterkolom in de boekbespreking, 5de regel van onderen, *staat:* BIEZEMA, *lees:* BIEZENO.

De datum van de 4e Ned. Kleurendag is 15 Oct. 1953.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

15 Oct. 1953. Nederlandse Kleurendag (4de) te 's-Gravenhage (Pulchri). Aanvang 10.00 uur. Sprekers: E. RIJGERSBERG, ir L. C. KALFF dr W. A. K. DE SCHREVEL, drs L. F. C. FRIELE en prof. dr M. C. COLENBRANDER. Kleurenfilm. (Zie blz. A. 438).

* 15 Oct. 1953. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Eindhoven, Van Doorne's Automobielfabr. N.V. Aanvang 11.00 uur. Vertrek Station Eindhoven 10.30 uur. Vergadering en Excursie (Zie blz. A. 475).

* 20 Oct. 1953. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek te 's-Gravenhage, Den Hout. Aanvang 10.30 uur. Symposium: *Literatuuronderzoek ten dienste van het technisch wetenschappelijk onderzoek.* Sprekers: F. DONKER DUYVIS, TH. P. LOOSJES, A. GORTER en W. E. CLASON. (Zie blz. A. 475).

* 21 Oct. 1953. Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Instituutsvergadering te 's-Gravenhage, in Diligentia. Aanvang 14.00 uur. Prof. dr ir H. I. WATERMAN: *De betekenis van grafisch-statistisch onderzoek in de chemische industrie.* (Zie blz. A. 487).

▶ 22—23 Oct. 1953. K.N.A.C. te Scheveningen, Kurhaus. Aanvang 20.00 uur, resp. 10.00 uur. Demonstratie Scotchlite en 11de Wegverkeersdag, geopend door de Min. v. Verkeer en Waterstaat. Sprekers: ir A. G. MARIS, H. M. C. A. STAAL, mr F. P. E. BLOEMARTS, H. VAN POELGEEST, prof. jhr dr D. J. VAN LENNEP en mr D. J. VAN GILSE. (Zie blz. A. 482).

▶ 24 Oct. 1953. Kon. Ned. Geol. Mijnbouwk. Genootschap te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23. Aanvang 15.00 uur. Toegang voor leden der Afd. voor Mijnbouw. Prof. H. H. READ: *Ore and granitization.* (Zie blz. A. 488).

▶ 28 Oct. 1953. Ver. voor Luchtbehandeling en Geluidstichting te Delft. Gezamenlijke verg. inz. *Bestrijding van het lawaai van luchtbehandelingsinstallaties.* Sprekers: prof. dr ir C. W. KOSTEN, ir G. J. VAN OS, ir N. SNIJDERS en P. A. DE LANGE. Demonstraties in de lab. voor acoustiek. (Zie blz. A. 482).

* 29—30 October 1953. Sectie voor Utiliteitsbouw te Valkenburg. Aanvang 9.35 te Sittard. Najaarsvergadering en excursie naar Zuid-Limburg. (Zie blz. A. 441).

▶ 31 Oct. 1953. Ned. Nat. Ver. te Utrecht, Bijlhouwerstraat 6. Aanvang 10.30 uur. G. W. RATHENAU (Amsterdam): *Ontwikkeling in het onderzoek der vaste stof,* J. VAN DEN HANDEL (Leiden): *Antiferromagnetisme,* H. J. GROENEWOLD (Groningen): *Kernkrachten en Kernmodellen* en J. J. WENT (Arnhem): *Recente ontwikkelingen op het gebied der Kernreactoren.* (Zie blz. A. 482).

* 3 November 1953. Afd. voor Electrotechniek te Utrecht. Prof. ir W. FONTEIN: *Electrische tractie van 50 Hz wisselstroom.* (Voorlopige mededeling).

3 Nov. 1953. Betonvereeniging te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23. Aanvang 10.30 uur. Ir A. SITSER: *Toepassing van vacuumbeton bij het bouwwerk Aramco* en bezoek aan het werk. (Voorlopige mededeling).

4 Nov. 1953. Technisch-Economisch Genootschap te Utrecht (Esplanade). Ir W. M. DE VRIES: *De ontwikkeling van gereedschapsmachines* en ir J. F. KOHLWEY: *Het gebruik van Akulon in de machinebouw.* (Voorlopige mededeling).

* 12 Nov. 1953. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te Rotterdam. Aanvang 10.15 uur. Ir G. PLANTEMA en ir M. A. HARTMANN: *De bouw van de brug over de Oude Maas bij Spijkenisse.* Excursie. (Voorlopige mededeling).

17 Nov. 1953. T.N.O., 5e Kunststoffendag. (Voorlopige mededeling).

20 Nov. 1953. Vereniging van Delftse Ingenieurs te Utrecht, Geb. v. Kunst en Wetenschappen. (Voorlopige mededeling).

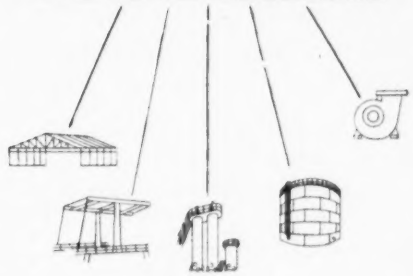
* 26 Nov. 1953. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw. Excursie naar het Nat. Luchtvaartlab. Spreker: prof. dr C. ZWIKKER. (Voorlopige mededeling).

▶ = nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 41: Uit de Rede, op 21 September 1953 uitgesproken bij de aanvang van het academisch jaar door de Rector Magnificus der Technische Hogeschool, prof. dr O. BOTTEMA. — Berichten van allerlei aard: De Accountantsdag 1953. 11de Wegverkeersdag van de K.N.A.C. op 23 Oct. 1953 te Scheveningen, voorafgegaan door Scotchlite-demonstratie op 22 Oct. 1953. Ver. voor Luchtbehandeling en Geluidstichting, Gezamenlijke vergadering op 28 Oct. 1953 te Delft. Ned. Nat. Ver., Verg. op 31 Oct. 1953 te Utrecht. 10de Internat. Congres voor de Landbouwnijverheid en de voedingsmiddelen-industrie, 30 Mei — 6 Juni 1954 te Madrid. Hoofdcomm. v. d. Norm. in Ned. Uit het buitenland. — Personalia. — Koninklijk Instituut van Ingenieurs: Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw, Verslag Excursie op 11 Sept. 1953, Najaarsvergadering der Institution of Naval Architects in Nederland, 14—18 Sept. 1953. — Programma van Vergaderingen. — Verbetering. — Agenda van Vergaderingen.

KNM
v/h BEGEMANN

BEGEMANN

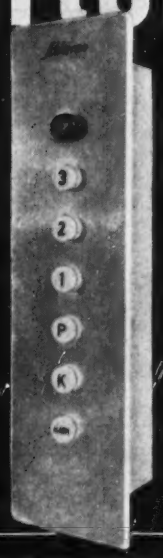


STAALCONSTRUCTIES — BRUGGEN
APPARATEN — TANKS — POMPEN

N.V. KON. NEDERL. MACHINEFABRIEK
v/h. E. H. BEGEMANN - HELMOND - HOLLAND

1072

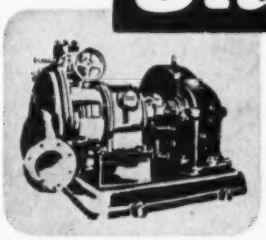
Schlieren liften

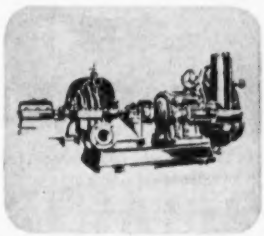


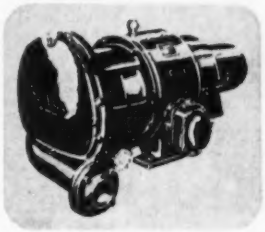
personenliften
goederenliften
ziekenliften
boekenliften
spijzenliften
roltrappen

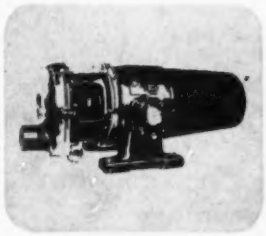
N.V. GEBR. VAN SWAAY
STADHOUDERSLAAN 16-18 • TEL. 394863 • 's GRAVENHAGE

1027-e









Kleine turbines

- gecombineerd met een generator voor licht-aggregaten
- als nood-aggregaten
- voor scheepsverlichting
- voor aandrijving van voedingspompen, koelwater- en condensaatpompen, ventilatoren, compressoren in permanent bedrijf of als reserve met automatische inschakeling.

Baudouin

Groenpol
GROENEVELD, v. d. POLL & CO's
electrotechnische fabriek n.v.
AMSTERDAM
ROTTERDAM
WORMERVEER
GRONINGEN

1452-St-2

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal blz.	fig.
ENGINEERING, Vol. 176 — nr 4573 van 18 *September* 1953		
K. R. PEATTIE: The bending of simplysupported rectangular plates	3	7
The shepcote-lane plant of firth-vickers stainless steels, Ltd.	4	19
Aircraft propellerblade forging of titanium alloy	1	2
The aircraft industry's display at Farnborough	2	10
THE ENGINEER, Vol. 196 — nr 5095 van 18 *September* 1953		
A short history of spectroscopy	2	2
Speed control of A. C. winders	3	4
Fifty years of undercarriage development	4	6
LE GENIE CIVIL, Vol. 130 — nr 18 van 15 *September* 1953		
La navigation intérieure en U.R.S.S.	5	9
Le centre de recherches des glaceries de la compagnie de Saint-Gobain, à Paris	4	3
REVUE UNIVERSELLE DES MINES, DE LA METALLURGIE DES TRAVAUX PUBLICS, Vol. 96 — nr 9 van *September* 1953		
A. PRANDI: Léonard de Vinci	30	32
SCHWEIZER ARCHIV, Jg. 19 — nr 8 van 1953		
A. THUM e.a.: Ergebnisse von Langzeit-Dauerstandversuchen bei 500° C bis zu 100.000 Stunden Dauer mit niedriglegierten Stählen	11	27
W. MEIER: Die analytische Bestimmung der Legierungsbestandteile des Eisens II Teil Bestimmung von Wolfram und Titan	5	1
R. B. HEYWOOD: The fatigue testing of structures by the resonance method	12	28
Les expériences acquises dans la technique de la construction avec les différents types de ciments autres que le portland	4	—
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg. 71 — nr 38 van 19 *September* 1953		
A. KAECH e.a.: Einige Betrachtungen über Bogenstaumauern	5	3
TEKNISK TIDSKRIFT, Jg. 83 — nr 33 van 15 *September* 1953		
T. J. HEDBÄCK: Normerade rördelar för höga temperaturer	5	10
H. O. PALME: Overstegring och maximal lyftkraft hos pil-och deltavingade flygplan	9	17
TEKNISK TIDSKRIFT, Jg. 83 — nr 34 van 22 *September* 1953		
O. BRANDT: Flygplatsens bullerproblem	5	4
C. H. JOHANSSON: Förbränningsmekanismen för krut och sprängämnen	4	6
G. BERGWALL: Stigortsdrivning	3	5
INGENIØREN, Jg. 62 — nr 37 van 12 *September* 1953		
Et dansk forskningsinstitut for vaerktøjsmaskiner	1	—
I. BENDIXEN: Stick-slip" i vaerktøjsmaskiner	3	8
K. V. OLSEN: Forskningens stilling i den amerikanske vaerktøjs- og vaerktøjsmaskinindustri	6	7
INGENIØREN, Jg. 62 — nr 38 van 19 *September* 1953		
J. CHRISTENSEN e.a.: Fossåvaerket faeroerne	8	15
M. TVEDE: Krympefri textiler	3	3
TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK TIJDSCHRIFT, Jg. 22 — nr 9 van *September* 1953		
P. R. DE POTTER: Bijdrage tot de leer der electrodynamica	8	4
J. KRAEWINKELS: Het Belgische televisiestandaardsignaal	5	16

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

ENGINEERING, NEWS-RECORD, Vol. 151 — nr 11 van 10 *September* 1953		
Consultants' numbers rise as building work booms on	1	—
On-schedule at Niagara	4	8
Two big pulls at Mackinac straits	4	6
Waterworks gets outdoor industrial look	3	3
Progressive tunneling works without use of liner plates	3	4
THE DOCK & HARBOUR AUTHORITY, Vol. 34 — nr 395 van *September* 1953		
The port of Londonderry	5	4
R. P. DONNELLY: Harbour fires from floating oil	2	3
R. P. WOODS: Structural timber for dock work	4	3
J. C. HUDSON: The corrosion of iron and steel and its prevention	4	4

ELECTROTECHNIEK

POWER, Vol. 97 — nr 9 van *September* 1953		
L. L. NUNLEY: Gas pipeline harnesses steam	4	9
F. F. HOHNHOLT: Field tips ease package-boiler choice	3	3
SKROTZKI: Superpressures the next step to top efficiency	2	1
S. T. POWELL: Recirculating-water systems need expert treatment supervision	4	12
J. F. O. 'ROURKE: How model tests cut piping design and fabrication costs	3	6
E. E. FINSEL: High-pressure boiler Blowoff valves	2	3
PH. KRONOWITT: Chemical plant builds for continuity	2	3
THE PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS, Vol. 100 — nr 125 van *September* 1953		
W. ABBOTT: The Athlone fellowship scheme for the practical training in industry of Canadian engineering graduates in Great Britain	4	—
S. D. WHETMAN e.a.: Design features of certain British power stations	29	17
S. W. BROADHURST e.a.: Studies of telephone traffic with the aid of a machine	11	11
G. R. SLEMON: A method of approximate steady-state analysis for nonlinear networks	13	16
THE PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS, Vol. 100 — nr 67 van *September* 1953		
W. C. BAIN: The calculation of wave-interference errors on a direction-finder employing cyclical differential measurement of phase	9	7
H. G. HOPKINS: Some practical measurements of the relative performances of a cyclical phase-comparison type of direction-finder and a U-adcock instrument	5	1
E. M. P. LEYTON e.a.: Low-level-modulation vision transmitters, with special reference to the kirk O'shotts and wenvoe stations	17	20
THE PROCEEEDINGS OF THE INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS, Vol. 100 — nr 3 van 1953		
W. CULSHAW: A spectrometer for millimetre wavelengths	10	11
A. FAIRWEATHER: Dielectric behaviour of granular semi-conducting aggregates, with special reference to some magnesium ferrites	8	41
L. HARTSHORN: The dielectric losses in some representative insulating materials	15	20
A. C. LYNCH: Variation of capacitance with temperature in metallized-mica capacitors	3	2
R. H. NORMAN: The dielectric properties of rubber	4	8
A. TURNEY: The dielectric properties of certain benzene derivatives in the solid state	8	10
D. G. CHILDS: Some aspects of the deterioration of insulating fluids	7	9
R. G. MARTIN: The measurement of the power factors of insulating oils at 50 c/s	5	2
J. DUNKLEY e.a.: Effect of humid air on power loss in pure and impure paraffin oil	8	5
R. T. RUSHALL: Dielectric properties of oil-soaked pressboard as affected by water	8	11
K. H. STARK: Dielectric loss of insulating oil	5	6
BULLETIN SCIENTIFIQUE DE L'ASSOCIATION DES INGÉNIEURS ELECTRICIENS SORTIS DE L'INSTITUT ELECTROTECHNIQUE MONTEFIORE, Vol. 66 — nr 7, 8 en 9 van *Juli, Augustus* en *September* 1953		
CH. NEURTHERET: Application de nouveaux types de tubes au domaine de la haute fréquence industrielle	20	19
M. J. LAPLUME: Les redresseurs au germanium	14	24
R. PERETZ: Méthodes nouvelles pour mesurer les valeurs efficaces du courant de soudure et contrôler l'énergie fournie au point soudel		
E. ALBERT: Télémesure électronique	21	16
H. J. ROOSDORP: Le préamplificateur électrostatique	13	11

GEZONDHEIDSTECHNIEK

H. HUGELMANN: Die Fluorierung des Trinkwassers in Kassel	4	6
Zur Frage der Trinkwasserfluorierung	5	3
O. KIRSCHMER: Der gegenwärtige Stand unserer Erkenntnisse über die Rohrreibung	7	15

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage, tegen de prijs van f 0,60 per gefotocopieerde bladzijde.

KEMPER BETON KY BOUWT BETER

1467

Inkoop van alle oude metalen
Oud ijzer - Oude Accu's - Sloopwerk - Spoorwegmateriaal - Schepen om te slopen - Bruikbaar ijzer
L. M. KALFSVEL, Bestevaerstraat 10, AMSTERDAM (W.)
Opslagplaatsen:
Gelderse kade 79, Tel. 42466 — Bickersgracht 36—42

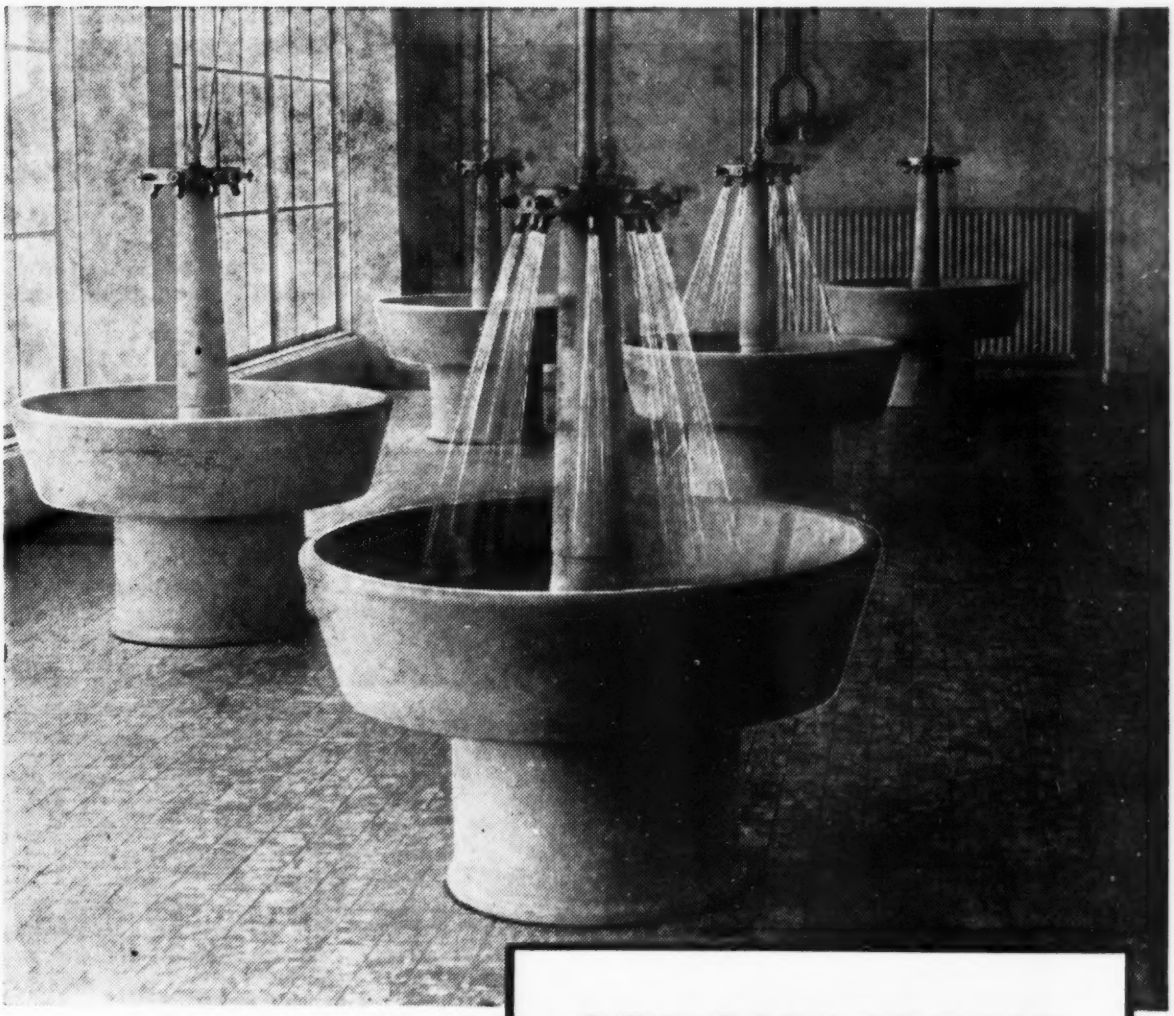
1446

LEDEREN WERKHANDSCHOENEN
in diverse uitvoering
LEDEREN SCHORTEN,
LEDEREN RINGETJES,
in diverse grootte,
het voordeligst bij:
Lederwarenfabr. PELA
BREDA
Speelhuislaan 94 - Telefoon 9310

1213

„FERROCAL"
kokers, kanalen,
kappen voor ventilatie,
verwarming, afzuiging enz.
DOESBURG - TELEFOON 305

1152



Het vervaardigen van slechts enkele producten voor de woningen utiliteitsbouw....
DAT IS DE KRACHT VAN OCRIET

★

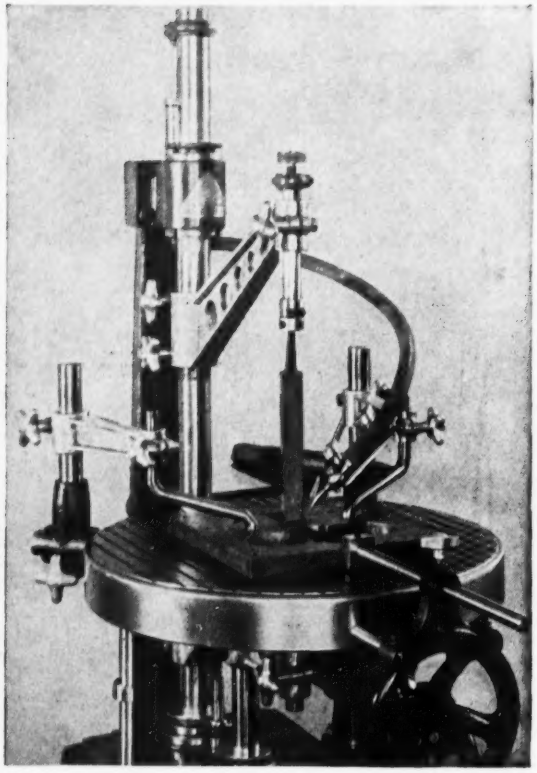
Doordachte producten waarvan ook de details „uitgeknobeld" zijn...
DAT IS HET GEVOLG VAN DEZE BEWUSTE BEPERKING

SPECIALISATIE *de* KRACHT *van*

Ocriet BAARN

TEL. K 2954-3641 (4 LIJNEN)

1420



IMPERATOR

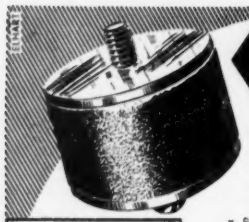
- vijl-
- en
- zaag-
- machines

R.S.

STOKVIS

& ZONEN N.V.

1344



De OPLOSSING voor TRILLINGS-EN GELUIDSPROBLEMEN

CONTINENTAL „SCHWINGMETALL"

ALLEENVERTEGENWOORDIGERS

* BUFFERS * RAILS * W- EN U-ELEMENTEN
* RINGELEMENTEN * KOPPELINGEN

BERGMANN RUBBER ROTTERDAM

GOUDSESINGEL 76-80 (INDUSTRIEGEBOUW)
TELEFOON K 1800-29502

966

De super-elastische
VULKAN-EZ
KOPPELINGEN
sparen Uw machines

All.vert. INDUSTRIEWOLF

Singel 56 - Tel. 42426 - Amsterdam

1447

SCHEEPSREPARATIEBEDRIJF
en
MACHINEFABRIEK

N.V. VAN BRINK

WAALHAVEN, PIER 8 — ROTTERDAM
Telefoon 77610 (3 lijnen). Na 18 uur: 73554, 70341, 41782

1367

COÖP. VER. INGENIEURSBUREAU VAN STEENIS W.A.

NIEUWE GRACHT 5 — UTRECHT — TEL. (K 3400) 13524

Geeft onafhankelijke adviezen;
Ontwerpt en houdt toezicht op de uitvoering van:

WEG- EN WATERBOUWKUNDIGE WERKEN
BETON- EN STAALCONSTRUCTIES
RIOLERINGEN EN ZUIVERINGSINSTALLATIES

Belast zich gaarne met:

HET OPMETEN, WATERPASSEN EN KAARTEREN VAN FABRIEKSTERREINEN, UITBREIDINGSPLANNEN, RUILVERKAVELINGEN, WATERLOPEN EN WEGEN

In binnen- zowel als buitenland

1158

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

1244

WERI

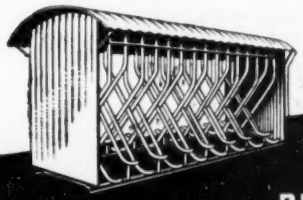
Universele Klauwplaten

Geruimde T gleuven

★ *Grote spankracht*
★ *Grote precisie*
★ *Lange levensduur*

Importrice: N.V. GEFA
TEL. 66502 SCHIEDAM
POSTBUS 149

1248



SOMERS'
STALEN
RIJWIELREKKEN
22 Modellen - In elke lengte uitvoerbaar!
WU LEVEREN OOK: KLEERKASTEN · VAKKENKASTEN
ARCHIEFREKKEN · MAGAZIJNREKKEN
GEREEDSCHAPSKASTEN
SOMERS' STAALCONSTRUCTIES EN PLAATWERKEN
WAALWIJK · TEL. K. 4160 - 3031

1270-1

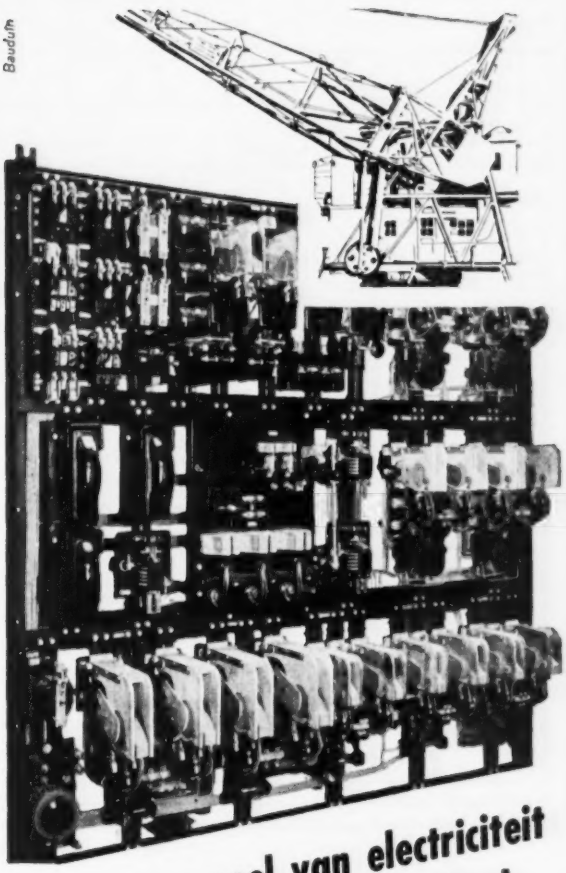
APVA

A. P. van ANTWERPEN
METAALWARENFABRIEK
RINGDIJK 283 c - ZWIJNDRECHT
Tel. (K 1850) 3390, b.g.g. 6613

Elk artikel uit ieder plaatmetaal
★
Stampwerk tot 100 ton
★
Lakken en moffelen in elke kleur

1321

Baudoin



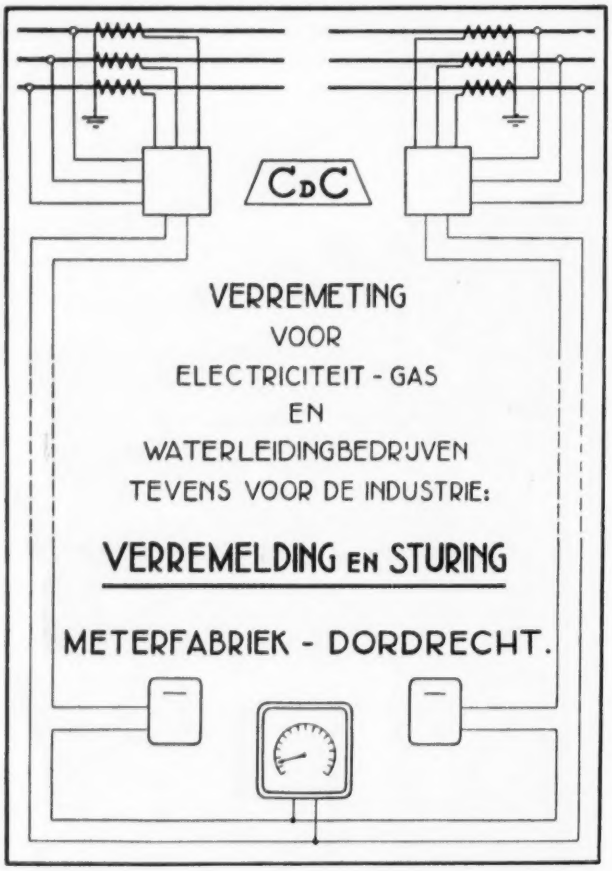
Waar men veel van electriciteit weet, kiest men IGRANIC...!

Het kan niet alléén toeval zijn dat grote nieuwe electriciteitsfabrieken de kranen voor hun kolentransport met Igranic apparatuur besturen.
Wanneer de constructeurs bijvoorbeeld van de Centrale Amsterdam West (Hemweg), de Amercentrale, de Centrale Nijmegen, enz. het van ouds beroemde superieure Igranic materiaal toepassen, dan moeten zij daar hun zeer goede redenen voor hebben.
Vraag ons alle details omtrent Igranic en U zult een inzicht krijgen in de motieven, welke bij uitstek deskundigen er toe leiden daar, waar bedrijfszekerheid primordiaal is, Igranic te installeren.

IGRANIC

Van Wijk & Visser
GELDERMALSEN

1215-14

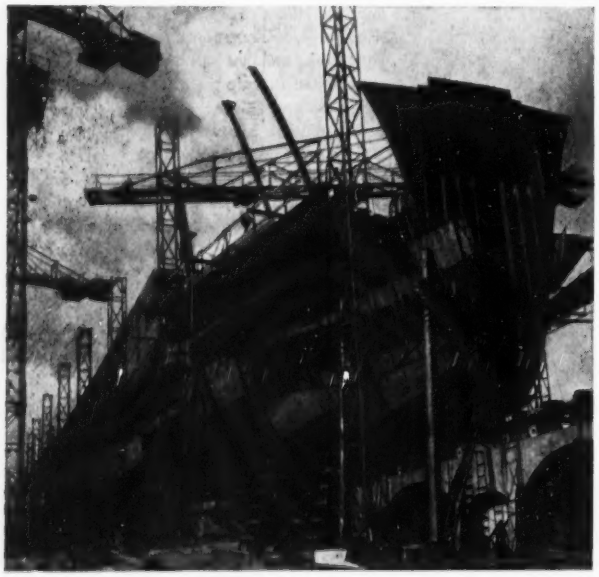


1205-2

1349

SCHEEPSWERVEN EN MACHINEFABRIEKEN TE KINDERDIJK

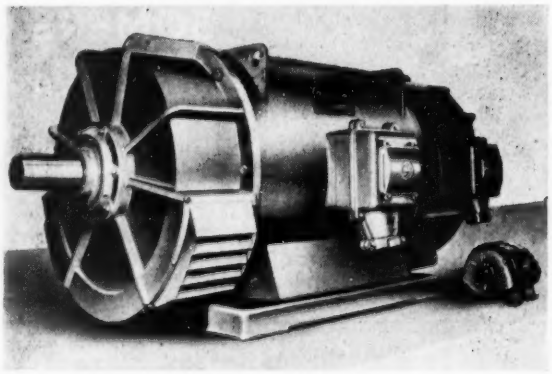
ALUMINIUM VERWERKENDE INDUSTRIE, KRIMPEN a.d. LEK



4000tons vrachtschip in aanbouw

1160

LOHER & SÖHNE G.m.b.H.
RUHSTORF/ROTT



- Kortsluitankermotoren
- Sleepringankermotoren
- Hoogspanningsmotoren
- Explosieveilige motoren
- Kraan- en liftmotoren
- Geruisarme en practisch geruisloze motoren
- Poolomschakelbare motoren
- Motoren voor de textielindustrie
- Motoren voor de zuivelindustrie
- Draaistroomgeneratoren
- Schakelmateriaal

N.V. FERRO-ELECTRIC

Electrische Uitrustingen voor Industrie en Verkeer
Alexanderstraat 10 - DEN HAAG - Tel. 11.60.74 - 18.31.79

1479

DE INGENIEUR

E. ELECTROTECHNIEK 14.

Vacantieleergang 1953[1]

621.315.616

III. Kunststoffen als electrische isolatiematerialen

door J. VAN DE VEN
Kunststoffeninstituut T.N.O.

Summary: *Plastics as materials for electrical isolation.*

An outline is given of the latest development of the use of plastics as materials for electrical isolation. The preparation and the properties of several materials are discussed; the conduct as a dielectricum of some of these materials is discussed more circumstantially.

Inleiding

Na de inleiding van dr STAVERMAN is het begrijpelijk, dat men zeer doelbewust te werk kan en moet gaan, indien tot taak is gesteld kunststoffen te ontwikkelen, welke in de electrotechniek toegepast moeten worden.

Zoals bekend is, wordt de ontwikkeling van de techniek gestimuleerd door de behoeften; dit komt zeer duidelijk tot uiting bij de kunststoffen en de electrotechniek.

Vanzelfsprekend is het, dat bij de chem. ontwikkeling dikwijls niet in de eerste plaats gedacht wordt aan electr. isolatie, het is echter een prettige bijkomstigheid, dat de meeste kunststoffen in aanmerking kunnen komen als electr. isolatiematerialen.

De kunststoffen hebben als isolatiemateriaal natuurlijk hun voor- en nadelen, zoals elke stof op elk toepassingsgebied. Men moet echter wel begrijpen, dat de mogelijkheden in de organische chemie, op welk gebied we ons hoofdzakelijk bewegen, voorlopig veel groter zijn dan in de anorganische chemie, alhoewel de prachtige ontwikkeling der keramische isolatiematerialen een onmisbare schakel is in de vooruitgang van de electrotechniek in de laatste decennia. De voordelen van de hoge temperatuurbestendigheid en van de lage wateropname van de keramische materialen zijn voor bepaalde toepassingen te duidelijk, waar echter tegenover staan de betere mechanische eigenschappen en de makkelijker vormgeving der organische isolatiematerialen, waarbij echter wel in het oog gehouden moet worden, dat juist ook hoge warmtebestendigheid en lage wateropname bij de jongste leden der organische groep tot de bijzondere eigenschappen behoren.

Het gelijk oplopen der ontwikkeling van chemie en electrotechniek is voor een niet gering deel te danken aan de bijzonder mooie electr. meettechniek, vooral de mogelijkheden op het gebied der diëlectrische metingen zijn van groot nut. Zoals bekend is, komen de volgende electr. metingen voor kunststoffen in aanmerking:

a. oppervlakte en inwendige weerstand (soortelijke weerstand);
b. doorslagspanning;
c. diëlectrische constante en diëlectrische verliezen.

Nu is het een bekend feit, dat de onder *a* en *b* genoemde metingen aanleiding kunnen geven tot lastige fouten en afwijkingen; de onder *c* genoemde methoden zijn makkelijker hanteerbaar, laten duidelijker onderscheid zien tussen de verschillende materialen en bieden meer mogelijkheden (temp. en freq. variaties), terwijl zeer zeker in het oog gehouden moet worden, dat bij het physisch materiaalonderzoek zal worden overgegaan op die methoden, waarbij geen irreversibele veranderingen aan of vernieling van de proefstukken plaats vinden. Bovendien biedt de diëlectrische meettechniek mogelijkheid tot aansluiting op metingen van mechanische eigenschappen (diëlec. const. — elasticiteitsmodulus; diëlec. verliezen — demping)[2]).

De samenhang tussen de chem. bouw der isolatiematerialen en hun electrische eigenschappen is duidelijk, het is echter begrijpelijk, dat men niet in staat is, althans voorlopig niet, tot opbouw van volkomen a-polaire materialen, die de eigenschappen bezitten, welke noodzakelijk zijn voor electrisch isolatiemateriaal, dus:

a. Goede electrische eigenschappen;
b. Goede mechanische eigenschappen;
c. Goede thermische eigenschappen;
d. Gemakkelijke vormgeving.

Gewoonlijk is het zo, dat men òf het een òf het ander bereikt. Dit zal duidelijk worden bij de beschouwing van de te behandelen kunststoffen(-klassen), welke zijn:

Phenoplasten	Polyaethyleen
Aminoplasten	Polytetrafluoraethyleen
Polyesters	Siliconen
Polyurethanen	Polyamiden
Epoxyharsen	
Vinyl- en acrylderivaten.	

Bereidingswijzen

Phenoplasten: hardbare kunststoffen; opgebouwd uit phenolen en formaldehyde, waarbij $—CH_2—$ en $—CH_2—O—CH_2—$ bruggen een rol spelen; de phenolische *OH*-groep is voor een groot deel schuld aan de minder goede electrische eigenschappen.

Sterk polair.

Een der laatste ontwikkelingen is de combinatie van

[1]) Gehouden op 21 en 22 Mei 1953 te Delft. Zie voor voordrachten I en II *De Ingenieur* No. 33 van 14 Augustus 1953.

[2]) K. WOLF, Kunststoffe 41 (1951) p. 89—97.

phenolhars met butadieenacrylonitrilrubber, waardoor bijzondere mechanische eigenschappen bereikt worden, terwijl het materiaal electrisch behoorlijk blijft.

Aminoplasten: hardbare kunststoffen; opgebouwd uit ureum of melamine en formaldehyde, waarbij ook brugverbindingen worden gevormd door $-CH_2-$ en $-CH_2-O-CH_2-$groepen en bovendien door $-CH_2-NH-CH_2-$ en dergelijke.

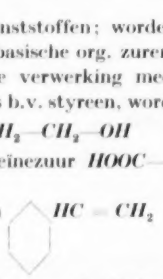
Sterk polair.

Laatste ontwikkeling: melaminehars met anorg. vulstoffen.

Polyesters: hardbare kunststoffen; worden opgebouwd uit polyalcoholen en meerbasische org. zuren, meestal onverzadigd, terwijl vóór de verwerking meestal nog een onverzadigd monomeer, als b.v. styreen, wordt toegevoegd.

polyalcohol: glycol $OH-CH_2-CH_2-OH$

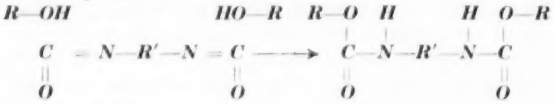
meerb. onverz. zuur: maleïnezuur $HOOC-CH=CH-COOH$

onverz. monomeer: styreen 

Polyester: zie formule onder aan de bladzijde [3]).

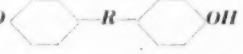
Zwakker polair dan phenoplasten en aminoplasten.

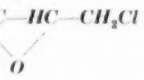
Polyurethanen: kunnen tot de hardbare kunststoffen gerekend worden; zij worden opgebouwd uit polyalcoholen en diisocyanaten.



Polair.

Epoxyharsen: hardbare kunststoffen, worden opgebouwd uit polyphenolen en epichloorhydrine.

polyphenol: 

epichloorhydrine: 

Minder polair dan phenoplasten en aminoplasten.

Vinyl- en acrylderivaten: thermoplasten; zij bevatten in hun monomere vorm de vinylgroep: $-CH=CH_2$.

Enige der meest bekende derivaten zijn:

polystyreen: monomeer styreen

wordt gewonnen uit aethylbenzeen door dehydrering en daarna polymerisatie onder invloed van oxydaticmiddelen.

Apolair.

polyvinylchloride: monomeer $CH_2=CHCl$, wordt bereid uit acetyleen $HC\equiv CH$ of uit aethyleen $H_2C=CH_2$ (kraakgas) met HCl, daarna polymerisatie.

Minder polair dan phenoplasten en aminoplasten.

polyisobutyleen: monomeer $(CH_3)_2=C=CH_2$ wordt over isobutanol gewonnen uit CO en H_2, daarna polymerisatie.

Apolair.

Acrylaten: monomeer b.v. $CH_2=C(CH_3)-COOCH_3$

Methylmetacrylaat

wordt gewonnen uit isobutuleen door oxydatie tot zuur en verestering, daarna polymerisatie.

Minder polair dan phenoplasten en aminoplasten.

Polyaethyleen: thermoplast, uit aethyleen $H_2C=CH_2$ bij hoge temp. en hoge druk, onder invloed van peroxyde.

Apolair.

Polytetrafluoraethyleen: monomeer $F_2C=CF_2$ en

Polymonochloortrifluoraethyleen: monomeer $ClFC=CF_2$

$F_2C=CF_2$ kan b.v. bereid worden uit chloroform.

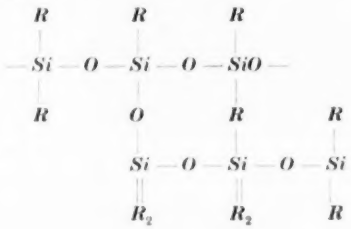
$$HCCl_3 + 2\,HF \xrightarrow{100^\circ} ClCHF_2$$

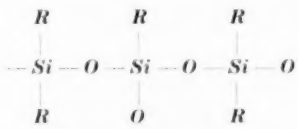
$$2\,ClCHF_2 \xrightarrow{700^\circ} F_2C=CF_2 + HCl$$ daarna polymerisatie.

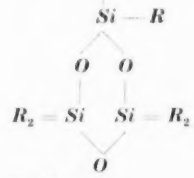
Teflon — apolair.

Kel F — zwak polair.

Siliconen: hardend. (Kan ook als thermoplast optreden). Er staan verschillende ingewikkelde wegen open ter bereiding van leden van deze groep; de structuur dezer verbindingen is nog niet opgehelderd; naast vertakte ketenstructuur komt ringstructuur voor, beide met $-SiO-$ skelet.







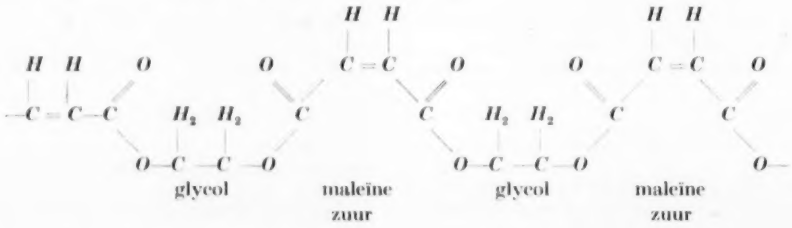
Zwak polair.

Polyamiden: thermoplasten. Monomeer b.v. -aminocaprolactam wordt gewonnen uit phenol, H_2 en NH_3; hoofdzakelijk uit ketens opgebouwd als:

$-CO-(CH_2)_4-CO-NH-(CH_2)_6-NH-$ enz.

Polair.

[3])



Eigenschappen

Voordat de eigenschappen der genoemde klassen besproken zullen worden, moet er op gewezen worden, dat de electrische eigenschappen niet alleen afhankelijk zijn van de chemische bouw (b.v. polair en apolair), doch begrijpelijkerwijze in hoge mate beïnvloed worden door de hierna te noemen toevoegingen en verontreinigingen:

monomeer (restant in polymeer);
emulgatoren (tijdens bereiding polymeer);
stabilisatoren;
katalysatoren;
weekmakers;
vulstoffen;
onzuiverheden, zowel in de kunststoffen als in de toevoegstoffen; hiertoe ook te rekenen water en lucht.

Waar zoal rekening mee moet worden gehouden bij de keuze van een vulstof kan het best worden toegelicht door het klassieke voorbeeld der phenoplasten, bij verwerking hiervan tot een perspoeder, nl. met de volgende eisen:

a. Prijs (s. gew.) verkrijgbaarheid;
b. Verwerkbaarheid;
c. Lage wateropname;
d. Mechanische en chemische eigenschappen;
e. Electrische eigenschappen;
f. Thermische eigenschappen;
g. Slijtage matrijzen.

De opsomming der eigenschappen [4]) van de jongst-ontwikkelde kunststoffen in vergelijking met die van enkele oude bekenden en niet-kunststoffen in tabel 1 is beperkt gebleven tot die, welke in electr. opzicht van belang zijn, dus: electr., thermisch en wateropname.

[4]) Uitgebreider gegevens in: British Plastics Yearbook 1953; Modern Plastics Encyclopedia and Engineer's Handbook 1952 en Deutsches Jahrbuch für die Industrie der pl. Massen 1951/1952.

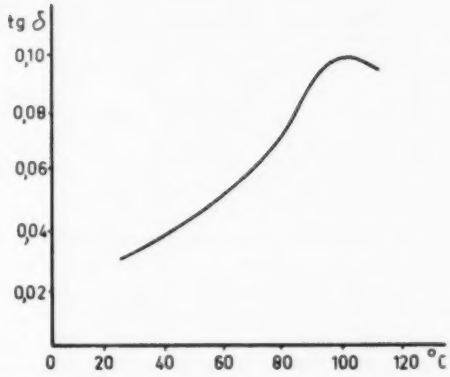


Fig. 1. Temperatuur-afhankelijkheid van *tg* δ bij polymethylmetacrylaat.

Bij beschouwing van deze tabel wordt het wel heel duidelijk, dat verliesmeting veel beter inzicht zal geven dan b.v. de doorslagspanning. Ook is begrijpelijk dat aan verhoging van het warmtegeleidingsvermogen en verlaging van de uitzettingscoëfficiënt aandacht moet worden besteed. Er is niet gesproken over electrostatische lading, daar over metingen op dit gebied nog niet zo heel veel bekend is; in Amerika wordt gewerkt aan een standaardmethode.

Enkele opmerkingen over het diëlectrische gedrag van kunststoffen volgen hier nog.

Het gedrag van een isolator hangt sterk af van de temperatuur en de frequentie. In het algemeen kan gezegd worden, dat bij hogere temperatuur de diëlectrische constante hoger wordt en ook de verliezen stijgen (tabel 2), deze passeren een maximum (fig. 1), gewoonlijk echter eerst bij een temperatuur, waarbij het materiaal niet meer bruikbaar is, vooral geldt dit voor thermoplasten.

TABEL 1

Eigenschappen / Materialen	Inw. en opp. weerstand	Doorslagspanning kv/mm	Dielectr. constante	*tg* δ bij 10^6 *Hz*	Warmtevastheid °C	U.C. α 10^6	Warmte gel. verm. cal. cm. sec. °C . 10^5	Wateropname % in 24 h per 3 mm dikte	Boogbestandh. in sec (A.S.T.M.)
Phenolhars/houtmeel	10^{12}	15–20	6	0.05–0.06	125–150	40	75	0.5–10	—
Melaminehars/asbest	10^{11}	15–20	6	0.05	150–175	30–40	120–150	0.1	120
Polyester-anorg	10^{14}	20	5	0.015	150–175	35	—	0.1	180
Polyurethaan	10^{13}	—	4	0.03	45	100	75	0.15	—
Epoxyhars	10^{16}	20	3.5	0.02	125–150	60	—	0.15	100
Polystyreen	10^{16}	50	2.7	0.006 (0.0003)	90	60	35	0.04	80
Methylmetacrylaat	10^{13}	30	2.7	0.03	90	80	45	0,3	—
Polyvinylchloride/hard	10^{15}	40–50	3.4	0.02	65–70	80	40	0.4	—
Polyisobutyleen	10^{14}	20	2.5	0.0005	90–100	—	40	-	—
Polyaethyleen	10^{15}	60	2.3	0.0005	90–100	150	80	<0.01	130
Polytetrafluoraethyleen	10^{15}	60	2.0	0.0003	(250) 90–100	100	60	0	>200
Polymonochloortrifloraethyleen	10^{15}	50	2.5	0.01	(200) 90–100	60–70	20	0	>360
Polyamide	10^{12}	25	3.4	0.04	90–100	100	60	1.5	140
Silicon/glas		15–20	3.7	0.002	300	—	—	0.07	250
Glas	10^{13}	35	5–10	0.006–0.1	—	4–10	—	—	—
Rubber (hard)	10^{13}	25	3	0.007	60	75	45	0.2	—
Porcelein	10^{13}	35	6.5	0.01	—	3.5	250	—	—
Steatiet	10^{13}	35–45	6.5	0.0005	—	8	330	—	—
Staal	10^{13}	—	—	—	—	11	12.500	—	—

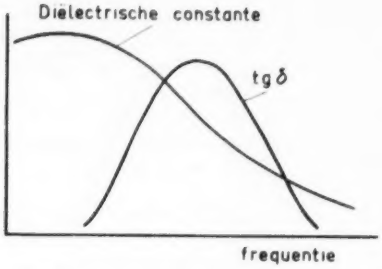


Fig. 2. Frequentie-afhankelijkheid van dielectrische constante en verliezen.

TABEL 2
Verloop van tg δ met de temp. bij polyaethyleen

Temp. °C	*tg* δ bij 10^6 *Hz*
—80	0,0002
—30	0,00035
+20	0,0005
+70	0,0006

De invloed van de frequentie is normaliter als geschetst in fig. 2.

De invloed van weekmakertoevoeging aan een thermoplast blijkt uit het volgende voorbeeld:

polyvinylchloride (hard) *tg* δ 0.02 bij 10^6 *Hz*

polyvinylchloride met 40% weekmaker *tg* δ 0,1 bij dezelfde frequentie; de invloed van de vulstof ziet men ook zeer duidelijk bij phenolformolperspoeder.

phenolformol hars, zonder vulstof . . . *tg* δ 0,03
,, met asbest als vulstof *tg* δ 0,1
,, met houtmeel als vulstof . . . . . *tg* δ 0,05—0,06 bij 10^6 *Hz*.

De invloed van verontreinigingen ziet men zeer duidelijk in tabel 3.

TABEL 3
Polymerisatie van styreen onder verschillende omstandigheden

Werkwijze	*tg* δ bij 10^6 *Hz*
1. Polymerisatie in luchtledig . . . . . verwarmingscyclus: 4 dagen bij 90° C, 2 dagen bij 120° C, 1 dag bij 150° C	0,0004 >
2. Polymerisatie in stikstofatmosfeer . . . . . verder als 1	0,0005
3. Polymerisatie a.d. lucht verder als 1	0,001
4. Polymerisatie in zuurstofatmosfeer . . . . . verder als 1	0,0015
5. Polymerisatie in luchtledig . . . . . verwarmingscyclus: 4 dagen 110° C	0,0009
6. Polymerisatie in luchtledig . . . . . verwarmingscyclus: 4 dagen bij 110° C en 4 dagen bij 150° C	0,00065

Besluit

Nogmaals zij er op gewezen, dat de ideale kunststof als electr. isolator de volgende eigenschappen in zich verenigd zou moeten hebben:

1) koolwaterstofstructuur, om lage verliezen te verkrijgen;
2) thermoplast, gemakkelijke verwerking;
3) mechanische eigenschappen, die in het algemeen alleen te verkrijgen zijn bij een driedimensionale bouw.

Deze eisen zijn wel wat in tegenspraak met elkaar, o.a. dit: polaire groepen kunnen nodig zijn om de brugverbindingen te vormen. Het is aan de andere kant niet ondenkbaar de polaire groepen, achteraf, in hun invloed te beperken.

De jongste chemische en chemo-technische ontwikkelingen geven goede hoop, dat er in de naaste toekomst aanmerkelijke verbeteringen, zowel in eigenschappen als verkrijgbaarheid der ,,goede" electrotechnische kunststoffen te verwachten zijn, waarmede dus naast de electrotechnische industrie de gehele industrie gediend zal worden.

621.315.616.9

IV. Kunststoffen in de electrotechniek

door ir E. A. J. MOL

Summary: *Synthetic resins and plastics in Electrical Engineering.*

The paper treats of the chemical composition, properties and applications of the following important thermoplastic synthetic resins: polytheme; polyvinylchloride; polysterene; polytetra fluorethylene; polychlortrifluorethylene; polyamides; silicones. A special application of thermoplac thread is mentioned.

In deze beschouwing moet ik mij beperken tot de thermoplasten, omdat een bespreking van de andere groep, de thermohardende kunststoffen, te veel ruimte zou vergen.

Thermoplasten noemt men die kunststoffen, die blijvend plastisch deformeerbaar zijn, d.w.z. onder toepassing van hitte en druk kan men ze iedere gewenste vorm geven, terwijl die vorm na afkoeling behouden blijft. Deze vormgeving kan men een willekeurig aantal malen herhalen mits men bepaalde voorzorgen in acht neemt en b.v. de ontledingstemperatuur van de plastic niet overschrijdt.

De machines, die de bedoelde vormgeving volbrengen, kan men in drie typen verdelen, nl.:

1. de kalanders,
2. de injectie- of spuitgietmachines,
3. de extrusie- of spuitpersmachines.

Al deze machines hebben gemeen, dat de kunststof onder verwarming en druk wordt vervormd. De meeste producten, toegepast in de electrotechniek, worden gemaakt op de onder 2 en 3 genoemde typen; van bijzonder belang voor de electrotechniek zijn de extrusiemachines, omdat daarmede electrische draden en kabels worden geïsoleerd.

Zo een extrusiemachine kan men het beste vergelijken met een verwarmde worstmachine. Het plastisch gemaakte isolatiemateriaal wordt om een holle pen (de doorn of torpedo) heen geperst, door welke pen de te isoleren ge-

leider wordt gevoerd. De pen loopt spits toe en aan het einde komen geleider en isolatie tezamen.

Hoewel de werking van een extrusiemachine zeer interessante problemen stelt, waarover juist gedurende de laatste maanden veel is gepubliceerd, zullen we ons daar niet mee bezighouden en liever iets vertellen over thermoplastische isolatiematerialen zelf, hun bouweigenschappen en toepassingen.

De thermoplasten, die in de electrotechniek op het ogenblik met succes worden toegepast, zijn:

a) polyvinylchloride,
b) polyaetheen,
c) polystyreen,
d) polyamiden,
e) polyvinylacetalen,
f) polychloropreen,
g) polyalkylsilanolen en soortelijke verbindingen,
h) polytetrafluooraetheen en andere fluoorhoudende polymeren.

De materialen *a*) t/m *c*) zijn al lang ingeburgerde materialen, *d*), de polyamiden (nylon), zijn hard bezig een succes te worden, de polyvinylacetalen worden in isolatielakken voor wikkeldraden (emaildraden) gebruikt en hier niet verder besproken. Polychloropreen (*f*), ook wel bekend als neoprene, is eigenlijk meer een rubber dan een plastic en zal, hoewel een kunststof en op grote schaal toegepast als kabelmantel, evenmin worden besproken. De polyalkylsilanolen (siliconen) en de fluoorhoudende polymeren (teflon, fluoor, hostaflon, Kel F) zijn nieuwe materialen met uitzonderlijke eigenschappen, die in hoeveelheid nog niet belangrijk, in mogelijkheden echter bewonderenswaardig zijn.

Misschien is het goed, voordat ik deze stoffen verder bespreek, nog eens de vraag te beantwoorden: waarom past men ook in de (als conservatief bekend staande) electrotechniek steeds meer kunststoffen toe?

Het oude idee, dat plastics surrogaten zijn, die nog uit de oorlog zijn overgebleven, mag wel als verdwenen worden beschouwd. Het is zeker zo, dat de plastics nieuwe, waardevolle materialen zijn met eigenschappen die de oude isolatiematerialen niet bezitten, betere electrische eigenschappen, betere mechanische eigenschappen, betere resistentie tegen de inwerking van ongunstige invloeden als vocht, licht, ozon, hoge temperaturen. Natuurlijk is het niet zo, dat één isolatie-kunststof àl deze goede eigenschappen bezit; men moet het materiaal kiezen met het oog op de gestelde eisen. Plastics zijn dan veelal beter dan de oude materialen die ze vervangen, maar nog veel belangrijker is, dat ze dikwijls nieuwe ontwikkelingen in de techniek mogelijk maken. Klassiek is hier al bijna het nauwe verband, dat er bestaat tussen de ontdekking van het polyaetheen en de ontwikkeling van de radar-techniek.

Ik wil nu de bespreking van enkele belangrijke kunststoffen beginnen met *polyaetheen* (polythene, alkathene, lupolen, alathon). Niet omdat dit b.v. de oudste kunststof zou zijn, maar omdat op basis van polyaetheen de chemie en de eigenschappen van de plastische isolatiematerialen beter en gemakkelijker kunnen worden besproken.

Waaraan dankt polytheen zijn eigenschappen als plastic en als isolatiemateriaal? Aan het feit, dat het bestaat uit zeer lange draadvormige moleculen, die op hun beurt uitsluitend zijn opgebouwd uit koolstof (*C*)- en waterstof (*H*)-atomen. Om deze voor niet ingewijden enigszins uit de lucht gegrepen uitspraak enige achtergrond te verlenen, kan enige scheikunde niet achterwege blijven.

U herinnert zich nog wel, uit Uw H.B.S.-jaren, methaan of moerasgas, CH_4, de eenvoudigste koolwaterstof die wij kennen. Weet U nog dat daarop volgden, in dezelfde reeks der paraffinische koolwaterstoffen: aethaan C_2H_6, propaan C_3H_8 en butaan C_4H_{10}, allemaal gassen maar met steeds stijgend kookpunt? Pentaan, waarvan de ruggegraat uit 5 *C*-atomen bestaat, is al een vloeistof en octaan, C_8H_{18}, kookt bij 125° C en is een benzine. Naarmate nu verder gaande de *C-C*-keten langer wordt, wordt de stof steeds hoger kokend en dikker (hoger viskeus), bij C_{12} zijn we al in de olie (de smeerolie dan altijd), C_{16-20} is vaseline en C_{20-30} paraffine. Deze paraffine is eigenlijk al een plastic, maar dan met zeer slechte mechanische eigenschappen, de moleculen zijn nog te kort. Goede mechanische eigenschappen krijgt men pas bij C_{1000} en dan heeft men polyaetheen. Deze naam zegt al direct hoe het gemaakt wordt, nl. door polymerisatie van aetheen, $CH_2 = CH_2$. Polymeriseren is niets anders dan aaneenrijgen van vele (500 à 1000) aetheen-moleculen, mogelijk gemaakt door het openklappen van de aanwezige dubbele bindingen. Een rechtgeaard „poly-chemicus" gruwt van deze wel zeer gestyleerde beschrijving van de polymerisatie-reactie, maar voor een lezerschare van hoofdzakelijk electrotechnici lijkt mij dit beter te volgen dan een beschouwing over activatoren, emulgatoren, stabilisatoren, katalysatoren, kettingreacties en stopreacties, om nog maar alleen de eenvoudigste te noemen.

De technische uitvoering van de polymerisatie is al evenmin eenvoudig. Het proces verloopt onder zeer hoge druk (1000 atm) en hoge temperatuur (200° C) en de bouw van reactievaten, die een continue fabricage bij deze extreme omstandigheden mogelijk maken, is zeker geen kleinigheid. Het is misschien goed er aan te herinneren, dat prof. MICHELS (Amsterdam) in de twintiger jaren als hogedruk specialist al adviezen aan de I.C.I. (Engeland) heeft gegeven, die later leidden tot de ontdekking van polytheen. Men kan met recht spreken van de ontdekking van polytheen, want bij de aanvang van het hoge-druk programma van de I.C.I. had men niet het minste idee, dat men polytheen ging maken. Voordat men „plastic minded" werd, zou men het lastige witte poeder, dat als bijproduct tijdens een proef met aetheen ontstond, eenvoudig hebben weggegooid, zoals men vóór BAEKELAND (de ontdekker van het bakeliet) de harsachtige bijproducten van chemische reacties als lastige, vieze stoffen beschouwde.

Polytheen is dus, zoals gezegd, een koolwaterstof, in 1933 ontdekt, in 1938 op de markt verschenen en daarna fabelachtig snel in roem en hoeveelheid gestegen. Naar schatting wordt ongeveer 50.000 ton per jaar alleen als isolatie voor draden en kabels gebruikt, bijna uitsluitend verwerkt op extrusie-machines.

De electrische eigenschappen van polytheen zijn uitstekend (zie tabel 1) en wat zeer belangrijk is, weinig of niet afhankelijk van temperatuur en meetfrequentie. Aan zijn lage ϵ en $tg\ \delta$, verbonden met zijn juist voor kabels zo bruikbare mechanische eigenschappen, dankt polytheen zijn succes in de radartechniek, anderzijds dankt de radartechniek zijn ontwikkeling voor een zeer groot gedeelte aan het (op het juiste ogenblik) beschikbaar komen van polytheen.

Polytheen wordt op grote schaal toegepast in vele typen symmetrische en asymmetrische (co-axiale) kabels, al of niet afgeschermd en al of niet voorzien van een mantel van PVC. Er zij hier op gewezen dat polytheen, hoewel paraffinisch, niet goed bestand is tegen de inwerking van

TABEL 1
Electrische eigenschappen van enkele belangrijke isolatiematerialen.

	Polystyreen	Polytheen	PVC	Polytetrafluoraetheen
Soortelijke weerstand in Ω cm . .	10^{17}—10^{19}	3.10^{17}—10^{20}	10^{10}—10^{15}	10^{16}
Dielectrische constante .				
bij 60 p/s .	2,5—2,6	2,3	4—10	2,0
bij 10^3 p/s .	2,5—2,6	2,3	4—10	2,0
bij 10^6 p/s .	2,5—2,6	2,3	4—10	2,0
Electrische verlieshoek ($tg\ \delta$) 60 p/s	0,0001	0,0001	0,01—0,1	0,0002
10^3 p/s	0,0002	0,0001	0,01—0,1	0,0002
10^6 p/s	0,0002	0,0002	0,01—0,1	0,0002

zonlicht (U.V.). In het directe licht begint polytheen na korte tijd (enkele maanden) achteruit te gaan in electrische eigenschappen en daarna ook mechanisch slecht te worden (scheuren). Het verschijnsel kan afdoende worden bestreden door toevoeging van een gering percentage roet, mits van de juiste soort en goed gedispergeerd. De dipoolantennekabels, die veel buiten worden gebruikt, moeten dan ook beslist zwart van kleur zijn. Bij kabels waar de polytheen niet aan de buitenkant zit, zoals bij kabels met PVC-mantels, is deze zwartbekleding helemaal niet nodig.

Polytheen is gedeeltelijk gekristalliseerd en heeft daardoor een kort smelttraject, bijna een smeltpunt. Dit maakt oververhitting van polytheenkabels (het smelttraject ligt tussen 110 en 115° C) zeer gevaarlijk, de isolatie vloeit eenvoudig weg. Bij de toepassing van polytheenkabels moet men daarmede rekening houden.

Grote hoeveelheden polytheen worden verder gebruikt voor militaire veldtelefoonkabels (assault wire, field wire), maar dan in combinatie met nylon om de vereiste slijtvastheid te verkrijgen. Polytheen zelf is namelijk vrij zacht en zou bij gebruik te velde gemakkelijk kunnen worden beschadigd. Door combinatie van het electrisch goede polytheen met het electrisch slechte maar zeer slijtvaste nylon krijgt men een kabel met uitstekende in de practijk beproefde eigenschappen.

Polytheen is een paraffine en dus: brandbaar. Voor vele toepassingen is dat een bezwaar, b.v. in telefooncentrales en aan boord van schepen. Hieraan is wel wat te doen. Men kan b.v. aan elk tweede *C*-atoom van de *C*-*C*-ruggegraat, een *H*-atoom vervangen door *Cl*. Men krijgt dan polyvinylchloride, een stof met 57% chloor en daardoor zelfdovend. Natuurlijk neemt men niet werkelijk polytheen, plukt daarvan de nodige *H*-atomen af en vervangt die door losse *Cl*-atomen uit een mandje. Men gaat hier uit van vinylchloride, $CH_2 = CHCL$, dat dank zij zijn dubbele binding ook weer polymeriseerbaar is. Opgemerkt zij, dat de grondstoffen voor vinylchloride, aetheen en chloor (of acetyleen en *HCl*) in ons land aanwezig zijn en gebruikt worden voor de fabricage van PVC. Door de chemische chirurgie zijn de eigenschappen van het plastic „na de behandeling" sterk veranderd. De stof is onbrandbaar geworden, het verwekingspunt is sterk gestegen, het soortelijk gewicht is eveneens toegenomen (van 0,92 tot 1,38). De electrische eigenschappen zijn ook veranderd. De isolatieweerstand en de diëlectrische sterkte zijn nog zeer goed, echter ϵ en $tg\ \delta$ zijn sterk gestegen en afhankelijk van de frequentie en van de temperatuur. Door het invoeren van de *Cl*-atomen is de symmetrie van het molecule verbroken, en zijn electrische dipolen ontstaan, die door wisselvelden gericht kunnen worden, en daardoor energieverliezen ($tg\ \delta$) veroorzaken. De energie immers, nodig voor het richten van de dipolen, tegen de weerstand van hun omgeving in, wordt aan het electrische wisselveld onttrokken en in (verloren) warmte omgezet.

PVC is dan ook niet bedoeld voor hoogfrequenttoepassingen, wèl kan het vanwege zijn uitstekende isolatieweerstand en doorslagspanning gebruikt worden waar geen hoogfrequente stromen gebruikt worden, b.v. in telefooncentrales, op schakelborden, in radio-apparaten, als huisgeleidingsdraad, voor bedrading van auto's en vliegtuigen en (oorlogs)schepen.

Nog een eigenschap is veranderd. PVC is niet buigzaam zoals polytheen, maar zeer hard en stijf. Als zodanig is het voor kabelisolatie niet te gebruiken (wèl b.v. als „rigid" voor buizen en als constructiemateriaal). PVC moet worden gemodificeerd met weekmakers. Dit zijn in beginsel niets anders dan hoogkokende oplosmiddelen voor PVC. PVC wordt er door verwarming in kneedmachines of op walsen in opgelost en de afgekoelde oplossing heeft dan rubberachtige eigenschappen, welke overigens evenals alle andere eigenschappen afhangen van soort en hoeveelheid der toegepaste weekmakers.

Op 100 delen PVC gebruikt men 30—70 delen weekmaker (b.v. tricresylfosfaat, dioctyl-phtalaat), dus vrij grote hoeveelheden en de juiste keuze van weekmakertype, hoeveelheid en kwaliteit, rekening houdende met de toepassing, is zeer belangrijk. De weekmaker bepaalt vaak de kwaliteit van de PVC-compound en aan de weekmaker worden vele en uiteenlopende eisen gesteld, waarvan ik er slechts enkele zal bespreken of noemen.

1. Goede mengbaarheid. PVC moet gemakkelijk en blijvend in de weekmaker oplossen, de weekmaker mag ook na lange tijd niet uitzweten.

2. Geringe vluchtigheid. De weekmaker mag op den duur niet uit het mengsel verdampen, het materiaal zou steeds harder en stijver en tenslotte zelfs bros worden.

3. Goede electrische eigenschappen. De weekmaker mag geen verontreinigingen bevatten, die isolatieweerstand en/of doorslagspanning onnodig verlagen. Onnodig, want de toevoeging van iedere, ook de zuiverste weekmaker verlaagt noodzakelijkerwijze de isolatieweerstand van de compound nl. door het vergroten van de plasticiteit, d.i. het verlagen van de inwendige viscositeit. Meer weekmaker geeft minder inwendige viscositeit en lagere isolatieweerstand, hetzelfde effect heeft trouwens verhoging van de temperatuur.

4. Goede koude-vastheid. Verlaging van temperatuur geeft harder worden van de PVC-mengsels en dit houdt o.m. nauw verband met de mate waarin de viscositeit van de weekmaker van de temperatuur afhangt. Is de viscositeit-temperatuurskromme van de weekmaker vlak, dan is ook (op een enkele uitzondering na) de PVC-compound beter koude-vast.

5. Goede migratie-vastheid. Ook andere plastics dan PVC lossen in weekmakers op. Komen ze in aanraking met PVC-compounds, dan betwisten ze PVC het bezit van de weekmaker en er komt altijd een compromis, een evenwicht tot stand. Maar als het zo ver is, heeft dikwijls de PVC een belangrijk gedeelte van zijn weekmaker verloren en overgegeven aan de concurrent. Is deze concurrent b.v. een nitro-laklaag, dan is de succesvolle mededinger eigenlijk nog de verliezende partij, want de nitro-lak wordt door de weekmaker tot vernielens toe verweekt. Men heeft echter in de laatste jaren de beschikking gekregen over weekmakers, die zelf zeer grote moleculen zijn en daardoor in hun geheel zeer moeilijk verplaatsbaar

zijn (polyester-weekmakers). Zo kan men PVC-mengsels maken, die geen laklagen aantasten en, daarmede in nauwe samenhang, werkelijk olie-vast zijn.

Dikwijls noemt men PVC-compounds olie-vast en bedoelt dan dat ze, in tegenstelling tot rubber, in olie niet zwellen. Men zegt er dan echter niet bij, dat deze compounds in die zelfde olie op den duur steeds harder worden, omdat de olie de weekmaker langzaam extraheert. Met de polyester-weekmakers gebeurt dit evenwel niet, compounds hiermede gemaakt zwellen niet in olie en worden er ook niet harder in, ze zijn werkelijk olie-vast.

Zelfs polytheen, dat vrijwel niet mengbaar is met weekmakers voor PVC, slaagt erin op den duur sporen van gewone weekmakers (zoals trieresylfosfaat en dioctyphtalaat) uit een PVC-mantel te extraheren. De diëlectrische eigenschappen van het polytheen gaan dan sterk achteruit; hoogfrequentkabels, die aan de hoogste eisen van stabiliteit moeten voldoen, moeten dan ook van een niet migrerende PVC-mantel (met polyester-weekmakers) zijn voorzien.

De polyester-weekmakers zijn dank zij hun grote afmetingen zeer weinig vluchtig, de gebruikstemperaturen van de PVC-compound kunnen daardoor veel hoger dan normaal (70° C) worden gesteld en wel op 105° C continu. Wil men dit ook doen, dan moet men wel letten op de mechanische eigenschappen bij die temperatuur; blijvende mechanische belasting moet, als altijd, zoveel mogelijk worden vermeden.

Er is nog een punt, dat even onze bijzondere aandacht verdient, nl. de zgn. gelijkstroomvastheid van PVC-isolaties.

Nu al weer enige jaren geleden werd enige „deining" veroorzaakt in de vakwereld door de waarneming dat PVC-isolaties, die in vochtige omgeving of in water aan een gelijkspanning werden blootgesteld, vrij snel werden vernield, wanneer de geleider aan de negatieve pool was aangesloten.

Tijdens de spanningsproef bleek zich koper in de PVC-laag af te zetten, zodat een geleidend pad ontstond waar natuurlijk plaatselijk een hoge stroomdichtheid optrad, die de PVC vernielde.

Sedertdien uitgevoerde, zorgvuldig opgezette proefnemingen hebben bewezen dat deze verschijnselen het gevolg zijn van de toepassing van electrisch niet volwaardige PVC-soorten, nl. PVC-soorten die te veel van de polymerisatie-methode afkomstige electrolyten bezitten. Bij gebruik van de juiste, electrische kwaliteit PVC is de gelijkstroomvastheid onbeperkt. Wij hebben in ons laboratorium onze Podur-draden gedurende meer dan een jaar onder 110 Volt gelijkspanning *in kokend water* beproefd; de isolatieweerstand was enigszins toegenomen, van enige aantasting was geen sprake. Eigenlijk is het dus helemaal geen wonder dat ongeveer 125.000 ton PVC per jaar alleen voor draad- en kabelisolatie worden verwerkt.

Misschien bent U het al weer vergeten, maar PVC hadden we gekregen door van polyaetheen het andere *C*-atoom van de *C-C-C*-ruggegraat, een *H*-atoom, te vervangen door een *Cl*-atoom. De gevolgen hebben we geschilderd, ze waren niet gering.

Hangen we echter in plaats van *Cl*-atomen de veel zwaardere C_6H_5-ringen aan de ketting, dan krijgen we polystyreen, weer een koolwaterstof, dus een isolatiemateriaal met zeer goede electrische eigenschappen. Echter door de zware lastige aanhangsels is het molecule stijf en moeilijk beweeglijk geworden, polystyreen is hard en tamelijk bros. Goede weekmakers zijn er niet voor gevonden; in de kabelindustrie wordt het toegepast als afstandhouder in coaxiale kabels, als gespiraliseerde dikke draden en als folies in samengestelde kabels. De folies zijn dan door een vernuftig reksysteem meerzijdig georiënteerd, zodat de mechanische eigenschappen sterk verbeterd zijn.

Keren we nu nogmaals terug tot polytheen. Het was brandbaar, maar bezat zeer goede electrische en mechanische eigenschappen. Men vroeg zich af of het niet mogelijk was de stof onbrandbaar te maken met behoud van de electrische eigenschappen en tevens het verwekings- of smeltpunt op te voeren. Dit lukte door alle *H*-atomen te vervangen door fluoor-atomen, men kreeg polytetrafluooraetheen (teflon, fluon), dat electrisch even goed is als polyaetheen, dat onbrandbaar is en waarvan het smeltpunt zo hoog ligt, dat men het niet smelten kan! Teflon kan eigenlijk alleen met een soort van sintertechniek worden verwerkt en men heeft dus hier wel duidelijk het doel voorbijgeschoten.

Bovendien is het zeer duur, zo van de orde van grootte van 50 gulden per kg; toch zijn de eigenschappen van teflon zo goed, dat men het — ondanks de moeilijke vormgeving en de hoge prijs — steeds meer toepast, natuurlijk daar, waar men met geen enkel ander materiaal uitkan.

Een modificatie met een lager (maar nog vrij hoog) verwekingspunt is het polychloor-trifluooraetheen (Kel F, Hostaflon), dat ook zeer duur is, maar tenminste behoorlijk verwerkbaar is; het molecule is echter a-symmetrisch geworden en de ϵ en $tg\ \delta$ daardoor weer zo hoog, dat men niet meer van een echt hoogfrequent isolatie-materiaal kan spreken. Zo ziet U, dat het ook hier weer moeilijk is alles tegelijk te hebben.

We zullen nu, aangezien we weer enigszins met de chemie vertrouwd zijn geraakt, enkele plastics bespreken van wat ingewikkelder bouw. Allereerst dan nylon, of, algemener, de polyamiden, gevormd door condensatie van meerbasische organische zuren (sebacine zuur, adipine zuur) en diaminen (hexamethyleendiamine). Chemisch gelijken deze stoffen op eiwitten, hun physisch gedrag is heel anders. Het zijn materialen met een uitgesproken smeltpunt (meestal boven 200° C) en grote slijtvastheid, dikwijls glashelder maar met minder goede electrische eigenschappen. Vooral de invloed van de vochtgevoeligheid op de electrische eigenschappen (isolatieweerstand) is groot en maakt de polyamiden als klasse niet geschikt als primair isolatiemateriaal, al zijn er polyamiden bekend, die minder vochtgevoelig zijn en onder bepaalde voorwaarden wèl als primaire isolatie kunnen worden gebruikt.

Veel omvangrijker is de toepassing van polyamiden als slijtvaste mantel om allerlei kabeltypen. Bekend zijn hier vliegtuigkabels en de reeds genoemde veldkabels, waar nylon over polytheen wordt gelegd. Ook ziet men steeds meer nylon als slijtvaste mantel toegepast over dunne lagen PVC, b.v. in telefooncentrales.

Een geheel afwijkend type kunststoffen zijn de siliconen en de silastics. De ruggegraat hiervan bestaat helemaal niet meer uit *C*-atomen, maar uit afwisselend *Si* en *O*, silicium- en zuurstof-atomen dus. Chemisch gelijken de siliconen dus op . . . zand en ze hebben er dan ook (gedeeltelijk) de hittebestendigheid van! Men kan siliconen continu bij b.v. 250° C toepassen en zo wordt de constructie mogelijk (in combinatie met glasvezel) van zeer kleine motoren en transformatoren, die bij hoge temperatuur èn onder zeer vochtige omstandigheden kunnen opereren. Door aan de *Si*-atomen van de zand-ruggegraat allerlei verschillende organische groepen te hangen kan men de eigenschappen der materialen verregaand variëren,

men krijgt oliën, vetten, rubbers en isolatie-lakken, waarlijk een elegante en veelbelovende nieuwe familie.

Tot besluit wil ik nog Uw aandacht vragen voor enkele kunststukjes van de eigen draadindustrie. Zo kunt U wikkel(email)-draden krijgen, die soldeerbaar zijn zonder dat U van te voren de isolatie behoeft te verwijderen. Dat dit, in het bijzonder voor dunne draden, een groot voordeel is, behoeft geen betoog.

Een andere, zeer veel belovende, specialiteit is de zgn. thermoplac-draad. Dit is een normale emaildraad (meestal een zgn. Formex- of Povindraad), die nog een dun extra laklaagje heeft, welk laagje bij verhitting gaat kleven en bij afkoeling weer verhardt. Wikkelt men een spoel met deze draad en verwarmt men deze, b.v. in een oven of met een stroomstoot door de spoel zelve, dan heeft men na afkoeling een sterke *zelfdragende* spoel gekregen. De voordelen zijn niet ver te zoeken. Men heeft geen spoelkokers meer nodig, die geld kosten en dikwijls niet tropenvast of hittevast zijn, en wat nog belangrijker is, men kan spoelen maken met zeer ingewikkelde vormen, die op geen enkele andere manier te maken zijn. Voorwaar een aantrekkelijke serie nieuwe mogelijkheden.

Natuurlijk ben ik onvolledig geweest, hopelijk ben ik er echter in geslaagd U ervan te overtuigen, dat kunststoffen in de electrotechniek op hun plaats zijn en op steeds groter schaal zullen worden toegepast, zeker wanneer ze door hun bijzondere eigenschappen de ontwikkeling der techniek zelve stimuleren, zoals b.v. polyaetheen, de siliconen en . . . thermoplacdraad dat gedaan hebben.

BOEKENNIEUWS

621.316.717 : 621.313.323

Dr Sc. Techn. Haroun Mahrous. Dipl. El. Ing. **Der Einfluss der Harmonischen auf den Anlauf des Synchronmotors.** Mitteilungen aus dem Institut für Elektromaschinenbau der E. T. H. Zürich. Uitg. Verlag Leeman, Zürich, 1952. 82 blz. 31 fig. 13 graf. 24 × 17 cm. Prijs Fr. 12,50.

Eén der moeilijke punten van de synchrone motor wordt gevormd door zijn aanloop. Daar hierbij slechts een beperkte aanloopstroom toelaatbaar is, zal het van belang zijn het verloop der koppel-toerenkromme te kennen.

Het meest wordt toegepast de asynchrone aanloop, waarover verschillende publicaties de berekening van deze kromme mogelijk maken, echter alle met verwaarlozing der koppels, afkomstig van de bovenharmonische stator- en rotorvelden in de luchtspleet (asynchrone en synchrone bovenharmonische koppels met hun zadelwerking).

Schrijver heeft zich tot doel gesteld, deze koppels op te sporen, te berekenen en hun gevaar af te wegen, in het algemene geval van de synchrone motor met uitgebouwde polen en in de poolschoenen ingebouwde aanloopkooi, met inachtname van de magnetische onsymmetrieën aan de uitvoering eigen, dus met inbegrip van de boven-harmonischen.

Als bijzonder geval wordt de synchrone motor met cylinderrotor behandeld, waar de onsymmetrie is verdwenen.

Het geheel is aangevuld met een practische berekening en besloten met een serie metingen.

Alles bij elkaar genomen een waardevolle studie, welke direct op de practische toepassing is gericht en voor de constructeur van belang.

Prof. ir M. de Lange.

621 : 313.1.045

Dr.-Ing. Habil. F. Heiles. **Wicklungen elektrischer Maschinen und ihre Herstellung.** Uitg. Springer Verlag 1953. 2e druk 270 blz. 257 afb. 24 × 17 cm. Prijs D.M. 32,40.

In de tweede druk van dit werk over wikkelingen voor electrische machines is een evenwichtige combinatie verkregen van een niet te uitgebreid overzicht der wikkelingen, hun ontwerp, isolering, practische uitvoering en fabricage.

Na een korte inleiding over electrische machines volgen eerst de wisselstroomwikkelingen in één- en tweelagenuitvoering, verkort en niet-verkort, met geheel en gebroken aantal groeven per pool en phase, hun wikkelfactoren en extra-koperverliezen met de middelen ter onderdrukking.

Kort worden behandeld de poolomschakelbare wikkelingen.

Daarna komen de commutator wikkelingen aan de beurt met de enkelvoudige en tweevoudige luswikkeling, enkelvoudige en meervoudige golfwikkeling, symmetrie-voorwaarden, evenwichtsverbindingen en onsymmetrische wikkelingen.

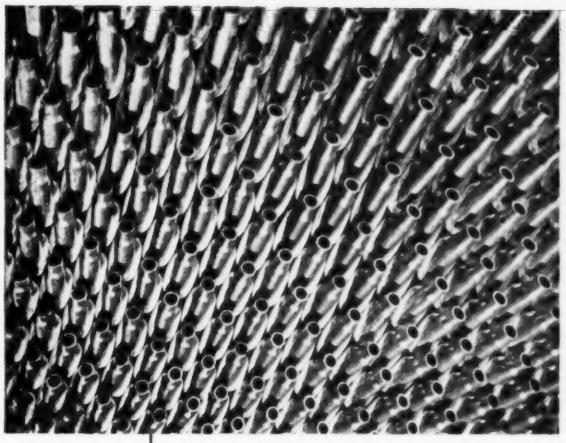
Tenslotte volgt een uitvoerige behandeling van de wikkelingsisolatie, constructieve uitvoering, fabricage, mechanische opsluiting en beproeving der wikkelingen.

Wie behoefte heeft aan een wat beperkter werk dan de bekende standaardwerken, zal hierin zeker vinden wat hij zoekt. In het bijzonder lijkt dit boek geschikt voor studenten der Technische Hogescholen.

Tekeningen, foto's en tekst zijn duidelijk en verzorgd.

Prof. ir M. de Lange.

Inhoud ELECTROTECHNIEK 14: Vacantieleergang 1953: III. Kunststoffen als electrische isolatiematerialen, door J. van de Ven. IV. Kunststoffen in de electrotechniek, door ir E. A. J. Mol. — Boekennieuws: H. Mahrous, Der Einfluss der Harmonischen auf den Anlauf des Synchronmotors, door prof. ir M. de Lange. H. F. Heiles, Wicklungen elektrischer Maschinen und ihre Herstellung, door prof. ir M. de Lange.



Massagietwerk in

brons-, messing- en lichtmetaal-

legeringen.

Eigen modelmakerij.

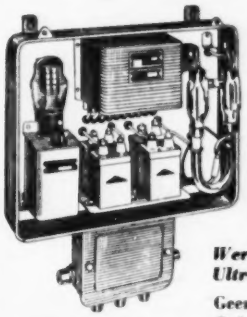
L. SMIT & ZOON

17 KINDERDIJK Tel. K 1800-72609

1112-17

CRUSTEX ***het antwoord***

op ketelsteenproblemen



bij:
Waterketels
Boilers
Warmwater-installaties
Spoelinstallaties
Luchtverversings-installaties
en in vele andere typen installaties waar moeilijkheden door ketelsteen aanwezig zijn.

Werking:
Ultra-Sonore trillingen

Geen onderhoudskosten.
Onbeperkte levensduur.

Diverse apparaten werden reeds geplaatst o.a. bij K.P.M. Textielfabrieken enz.

Vraagt prospectus bij:

IMPORTEUR:

N.V. OBSERVATOR

TELEFOON 111520 (4 LIJNEN)

ROTTERDAM

1372

Uw idee krijgt vaste vorm

Hebt U een idee voor een technisch apparaat of kent U problemen met bestaande artikelen? Legt U ons deze dan eens voor. Nedap lost Uw problemen op, ontwerpt en ontwikkelt Uw idee en geeft daaraan vaste vorm met het Nedap-kunststofpers- en spuitwerk. Practisch in elk technisch bedrijf zijn onderdelen of gerede producten aan te wijzen, welke goedkoper, mooier en technisch beter in kunststof kunnen worden uitgevoerd. Alles wat nodig is om het geheel te completeren, wordt in eigen fabriek vervaardigd en gemonteerd. U krijgt daardoor een technisch eindproduct, dat af is, tegen lage fabricagekosten. Vraagt onze brochure No.

Ook de werkzaamheden voor ieder ander onderdeel afzonderlijk, in de ruimste zin, kan NEDAP verzorgen in haar afdelingen voor:
Stempels en matrijzen
Stamp- en draaiwerk
Kunststofpers- en spuitwerk
Montagewerk.

NEDAP

NEDERLANDSCHE APPARATENFABRIEK NEDAP

GROENLO

ER ZIJN 1001 MOGELIJKHEDEN IN DE TOEPASSING VAN NEDAP KUNSTSTOFPERS- EN SPUITWERK

1170

THE ENGLISH ELECTRIC Co. LTD.

SCHAKELMATERIAAL

PERSLUCHTSCHAKELAAR voor buitenopstelling, 150 kV, 3500 MVA, 600 Amp, met ingebouwde stroomtransformatoren, opgesteld in het kortsluitlaboratorium van de English Electric Co. Ltd.

●

Geschikt voor netten met hoge eigenfrequentie en voor het schakelen van lange onbelaste transportlijnen

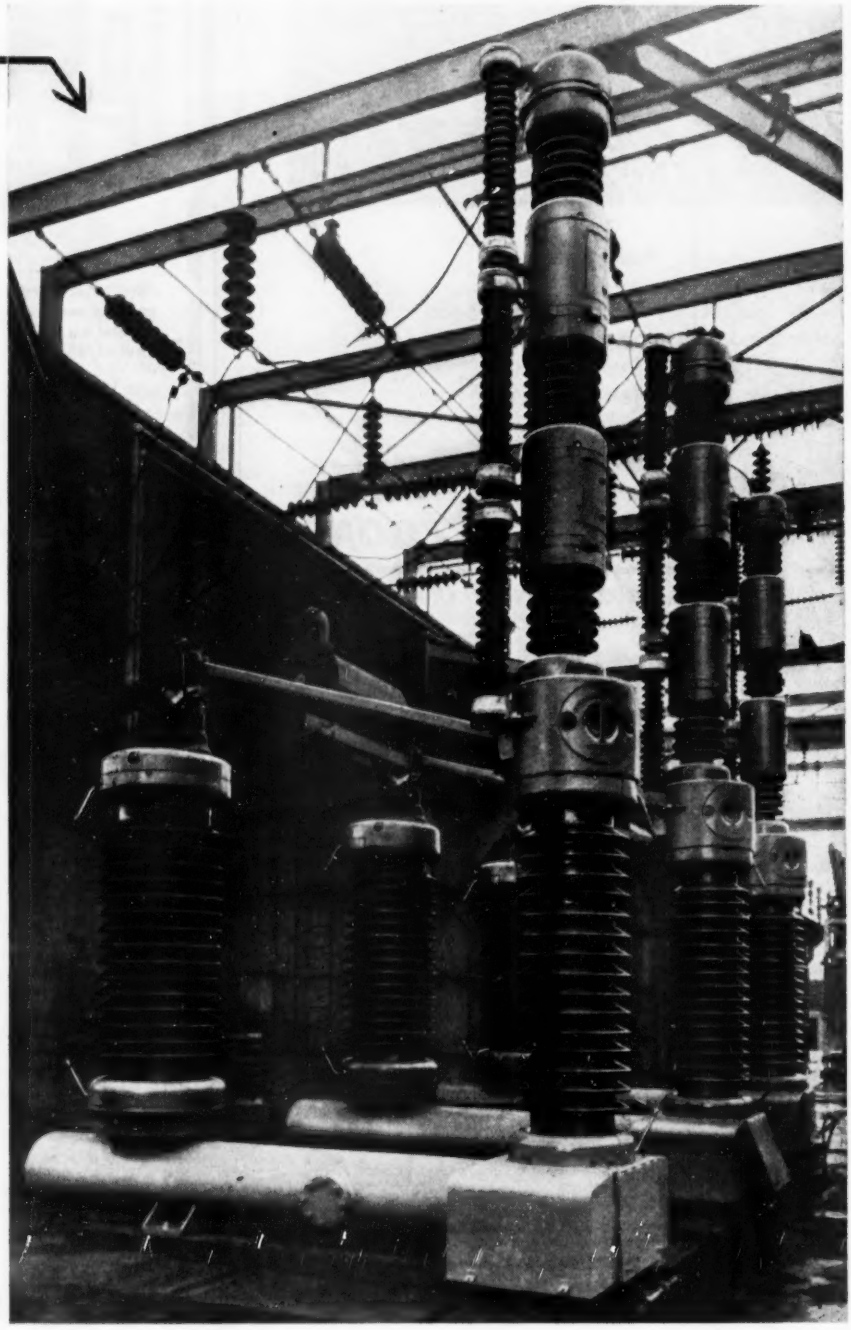
●

14 Schakelaars als nevenstaand geleverd in Nederland

●

Met goed gevolg beproefd in het kortsluitlaboratorium van de K. E. M. A. en in het proefstation te „Fontenay"

●



Vertegenwoordigster voor Nederland:

N.V. Handelmaatschappij H. A. J. M. Vermolen

STADHOUDERSLAAN 5 's-GRAVENHAGE

Zie Rosamunde, zij

bewegen

Het schouwspel van metalen zwaantjes, voortbewogen door een magneet, werd door de middeleeuwer Jacques de Vitry voor toverij gehouden. Stel U de ontzetting voor van onze goede Meester Jacques indien U hem ons bewegende televisiebeeld kon laten zien!
U zou hem echter kunnen kalmeren door te vertellen, dat dit niet bovennatuurlijk is, maar een resultaat van gestaag onderzoek en technisch kunnen. Een resultaat dat slechts bereikt kon worden door producenten, die zich in de loop van jaren een brede ervaring hebben verworven – zoals de N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie v/h NSF, te Hilversum, die na vijf-en-dertig jaren zich thuis kan voelen op het gehele terrein van de telecommunicatie.

RADIO COMMUNICATIE, TELEVISIE, AUTOMATISCHE TELEFONIE, LIJNTELEFONIE, RADAR

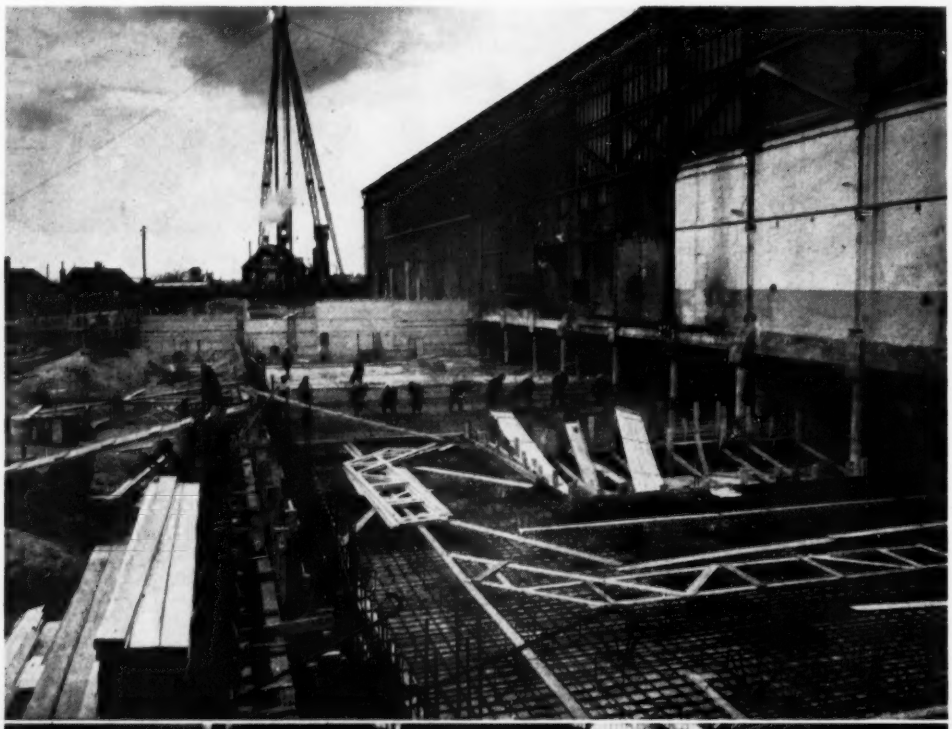
1354-L

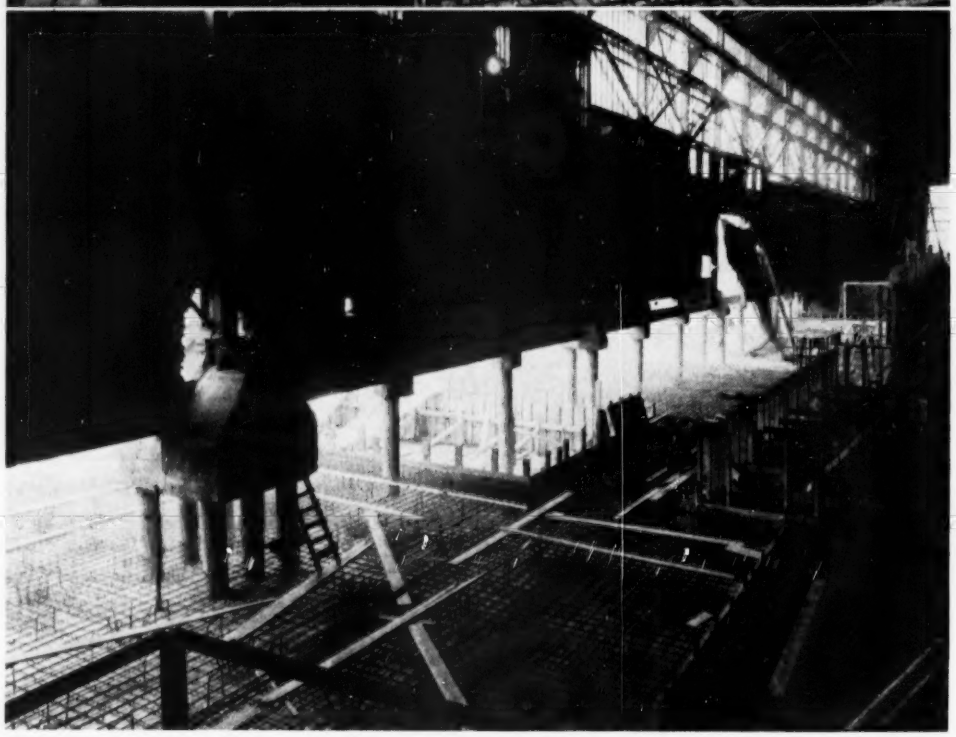
N.V. TOT AANNEMING VAN WERKEN

v/h H. J. NEDERHORST

TELEFOON 4841 (4 LIJNEN) KANTOOR: TURFMARKT 8 - GOUDA

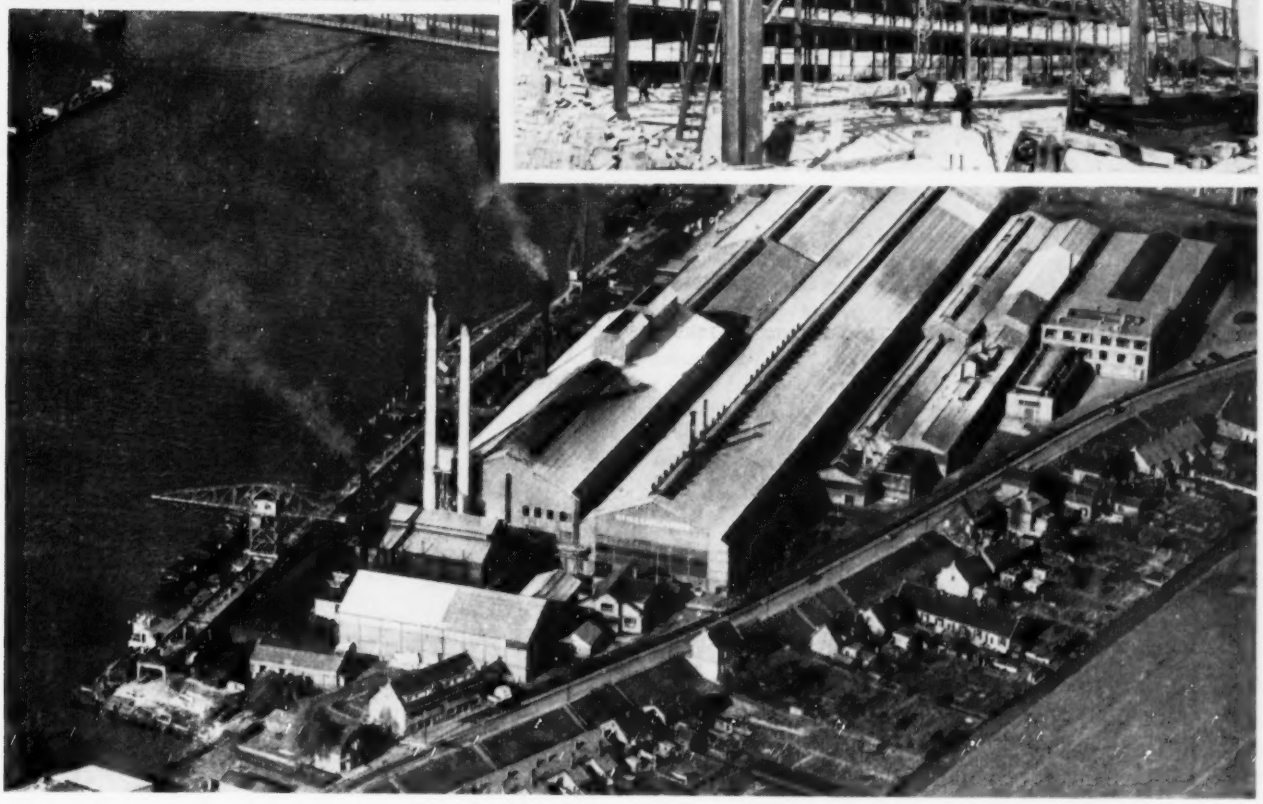
DE NIEUWE DRAADWALSINSTALLATIE TE ALBLASSERDAM VAN DE NV NEDERLANDSCHE KABELFABRIEK DELFT





ALLE FUNDERINGEN EN GEWAPEND BETON WERKEN VOOR DE N.K.F. TE ALBLASSERDAM WERDEN DOOR ONS BEREKEND EN UITGEVOERD

N.V. NED. KABELFABRIEK
DELFT ALBLASSERDAM



staalconstructies

DE VRIES ROBBÉ & Co
GORINCHEM

In het nieuwe walsbedrijf

van de N.V. Nederlandsche Kabelfabriek

te Alblasserdam

installeerden wij

Heetwaterverwarming
stoomleidingen
koelwaterleidingen
olieleidingen
vetsmeerleidingen
persluchtleidingen
en ventilatieinrichtingen

WOLTER & DROS N.V.

AMERSFOORT AMSTERDAM ROTTERDAM VUCHT

BOSSCHART

DE INGENIEUR

W. WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW 14.

621.771.15(492.614)

De nieuwe draadwalsinstallatie van de N.V. Nederlandsche Kabelfabriek, Delft

door A. HAMER

Summary: *Netherlands cableworks' new wire rod mill.*

In 1938 the Company started her steelworks at Alblasserdam, mainly for her own supply of steel wire and strip for cable reinforcement. The development of the originally combined hot mill for wire rod and strip into an up-to-date full continuous 23 stand — 3 strand wire rod mill is described.

To-day wire rod is considered to be an important quality product, suitable for a steadily widening range of industrial applications. This was the leading factor for the lay-out of the mill and the design of the various constituting units.

Particulars are mentioned of the following elements: billet reheating furnace, electric main drive, foundations, roll neck bearings, lubricating equipment, communicating and signalling system and rod coil transport and cooling equipment. Roll turning shop, spare roll storage and guide shops are also situated in the mill building.

Inleiding

De naam Kabelfabriek duidt op de vervaardiging van electrische kabels, welke tot nu toe ook het voornaamste product van de onderneming vormen. Voor de bewapening van de kabels worden echter aanzienlijke hoeveelheden bandijzer en staaldraad gebruikt.

Omstreeks 1936 werd het voor de onderneming wenselijk geacht de fabricage van deze staalproducten in eigen hand te nemen, hetgeen leidde tot de oprichting van een staalfabriek te Alblasserdam. In dit bedrijf nam de productie een aanvang in September 1938 en hiermede begon tevens een ontwikkelingsproces van installaties en producten, dat tot op heden voortgaat.

De oorspronkelijke warmwalsinstallatie was ontworpen voor het walsen van draad en band met als uitgangsmateriaal kleine ingots van ± 160 kg gewicht en gemiddelde afmetingen van 140 mm ø × 1250 mm lang. De draadafmetingen waren min. 5 en max. 8 mm ø.

In fig. 1 is de installatie schematisch voorgesteld. Het opstellen van 2 eindstraten resp. voor draad en band is kenmerkend voor het doel, dat opdrachtgever en ontwerper nastreefden, nl. de fabricage van kwaliteitsproducten met daarvoor bijzonder geschikte productiemiddelen.

Een belangrijke ondervinding uit de eerste jaren was, dat er in een walserij twee hoofdelementen zijn, nl.

1. de walsinstallatie en
2. de mensen, die haar bedienen.

Was het reeds een lastige opgave om de installatie met nog geheel onervaren bedrijfsleiding en onderhoudspersoneel in bedrijf te houden, het opleiden van de productie-arbeidskrachten stelde nog veel moeilijker problemen. Dit was in het bijzonder het geval met de zgn. omwalsers op de draadstraat, die de staven bij walssnelheden van 7—9 m/sec moesten grijpen.

Juist bij draadstraten is het team-work van de gehele walsersploeg van essentiële betekenis. Wanneer niet iedere man aanvoelt dat hij een belangrijke schakel in het proces vormt, en geen persoonlijke voldoening bij het gemeen-

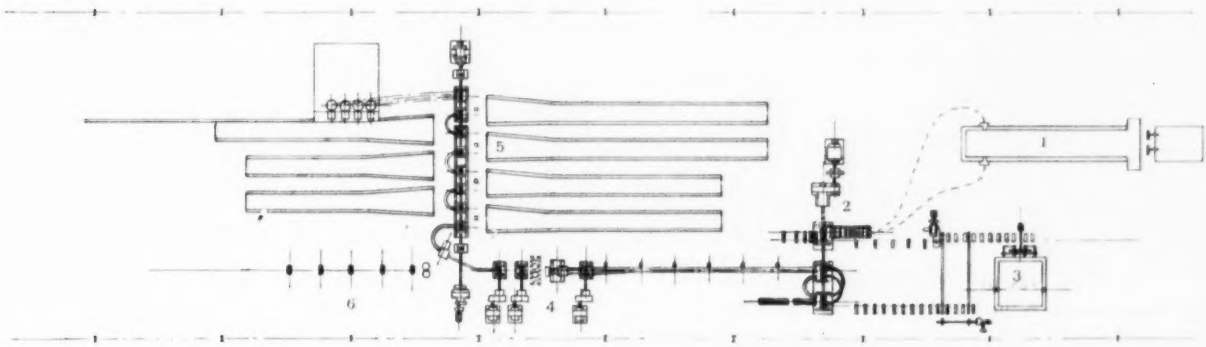


Fig. 1. De oorspronkelijke walsinstallatie voor draad en band. Bouwjaar 1938.
1. Blokkenoven met 2 rijen blokken — 2. Blokwals met aangekoppelde voorwalsen — 3. Knuppel-nawarmoven — 4. Middenstraat — 5. Draadstraat — 6. Bandstraat.

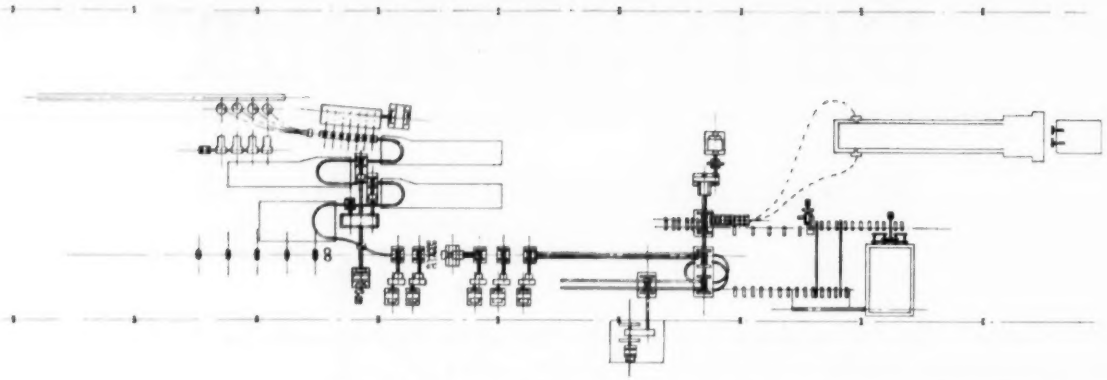


Fig. 2. De situatie in 1948. Continu draad-eindstraat van MORGAN vervangt handbediende draadstraat van 1938.

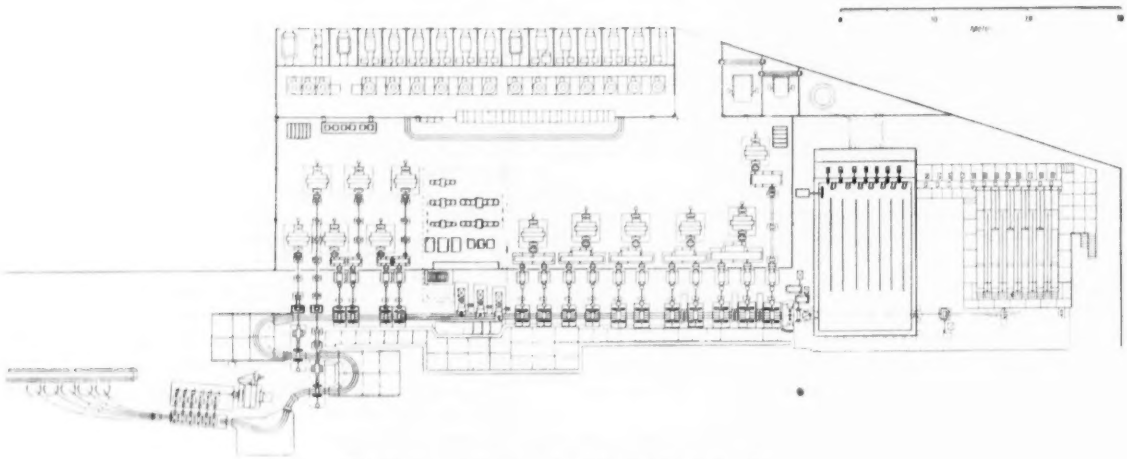


Fig. 3. Arrangement van de draadstraat in 1952.

schappelijk bereiken van het resultaat wordt ondervonden, is het onmogelijk dat hoge producties en een qualitatief hoogwaardig product worden verkregen. Een enkele ongeinteresseerde arbeider in de ploeg kan een funeste invloed uitoefenen op de prestaties van het geheel.

Tijdens de jaren 1940—1945 werden de problemen eer groter dan kleiner en mede ten gevolge van het feit, dat het aantal goede draadwalsers onvoldoende bleef, werd in 1945 besloten tot wijziging van de installatie. De zgn. Belgische draadstraat moest plaats maken voor een semi-continu Morgan draadstraat, welke in 1948 werd gemonteerd en in bedrijf gesteld.

Met deze installatie werden direct zeer goede resultaten bereikt. Na enkele maanden reeds kon het draadwalsen in twee ploegen-systeem geschieden, in tegenstelling tot de oude straat, die ten gevolge van schaarste aan walsers maar in enkele ploeg kon werken. Dit feit was vooral economisch van betekenis, daar het bedrijf een grotere bijdrage ging leveren in de voorziening van de Nederlandse draadverwerkende industrie, welke anders met grote moeilijkheden zou hebben geworsteld; import van walsdraad was immers vrijwel onmogelijk.

Na de in 1948 tot stand gekomen verbouwing had de draadwalserij de in fig. 2 weergegeven gedaante.

Gezien de steeds voortgaande groei van het bedrijf was dit stadium toch nog niet vrij van bezwaren. Het periodieke omschakelen van draad- op bandproductie of omgekeerd bleef nadelig voor de verder verwerkende afdelingen van het bedrijf en de afnemers van warmgewalst draad en band, in verband met de levertijden.

Vandaar dat in 1950 opnieuw de beslissing viel om de installatie te verbouwen en te vergroten. De bestaande voorwalsen zouden voortaan uitsluitend voor bandwalsen worden gebruikt, terwijl vóór de bestaande draad-eindstraat een nieuwe voorwalsengroep gemonteerd zou worden. Deze laatste phase werd voltooid in October 1952, toen de gereconstrueerde draadstraat in bedrijf kon worden gesteld.

De nieuwe installatie

Het bouwen van de nieuwe walsengroep was een gecompliceerde opgave, daar door de reeds aanwezige eindstraat, de bestaande walserijhal en de beschikbare ruimte buiten de gebouwen de opstelling in grote lijnen reeds was bepaald. Daardoor kreeg de installatie de vorm, welke vooral in de Verenigde Staten een zeker burgerrecht heeft verkregen, nl.

a. knuppelwarmoven;
b. continu voorstraat;
c. continu middelstraat;
d. semi-continu tussenstraat met 2—180° omvoeringen;
e. continu eindstraat.

Een en ander is voorgesteld in fig. 3.

Dit geheel moest voorts zodanig worden geconstrueerd, dat primair voldaan zou worden aan de hoogste eisen, welke niet alleen tegenwoordig, maar ook in de toekomst aan walsdraad kunnen worden gesteld, zowel ten behoeve van het eigen bedrijf als van derden.

Walsdraad is in het algemeen het uitgangsproduct voor de draadtrekkerij en kan beschouwd worden als een zo ver mogelijk warm voorgestrekte ruwe draad.

De eisen betreffende de nauwkeurigheid van het profiel, de oppervlaktekwaliteit en de mechanische eigenschappen worden door de nabewerking in koude toestand bepaald. Dientengevolge zijn ook heden de eisen voor walsdraad in de diverse normen niet bijzonder hoog en zeer terecht. Verzwaring van deze eisen zou de kostprijs van walsdraad onnodig verhogen, terwijl er technisch noch economisch voordeel tegenover staat. Deze opvatting is echter uitsluitend van toepassing op de normale weke handelskwaliteit. Voor speciale draadsoorten daarentegen liggen de eisen geheel anders. De fabricage van bouten, veren, spaken, bewapeningsdraad voor autobanden, hijskabels e.d. stelt primair de eis van zeer goede oppervlaktekwaliteit aan het warmgewalste draad. Wordt het walsdraad daarenboven slechts weinig of in het geheel niet nagetrokken, dan komt daarbij de eis van minimale onrondheid en zeer nauw getolereerde diameter. In het bijzonder gedurende de laatste 10 jaar is een versterkte tendens in deze richting merkbaar, terwijl van gezaghebbende zijde meermalen is opgemerkt, dat het gros van de bestaande draadstraten niet in staat is om aan deze verscherpte eisen te voldoen, vooral wanneer bedacht wordt dat walsdraad in de toekomst nog voor vele andere doeleinden bestemd kan worden dan momenteel het geval is.

Samengevat in enkele punten waren de eisen, waaraan de gereconstrueerde installatie derhalve moest beantwoorden:

1. Ringgewichten van 150 kg en hoger.
2. Een product met zeer gave oppervlakte.
3. Productafmetingen met minimale afwijkingen.
4. Het walsen van sterk in samenstelling variërende staalsoorten zonder dat voor verminderde productie of maatnauwkeurigheid gevreesd behoeft te worden.
5. Minimale tijdverliezen bij overgang op een andere productafmeting.
6. Voldoende capaciteit om steeds een gunstige belasting van oven en electrische apparatuur te verkrijgen.

De vraag naar grote draadlengten — dus hoge ringgewichten — is reeds tientallen jaren maatgevend voor de draadwalserijen. Omstreeks de eeuwwisseling kon 5 mm ø draad op de Garrett draadstraten in ringen tot 90 kg gewalst worden, terwijl op de vol-continu Morgan installaties reeds 130 kg werd bereikt. De voortdurende verbeteringen in de draadtrekbanken maakten toepassing van nog zwaardere ringen aantrekkelijk, daar dit de nabewerkingskosten weer merkbaar verminderde, zodat omstreeks 1940 in de U.S.A. het ringgewicht van 400 lbs (± 180 kg) zeer algemeen was. Sindsdien beweegt het draadringgewicht zich nog steeds in stijgende lijn; op de nieuwste installaties wordt reeds tot 350 kg gewalst.

Deze omstandigheid diende bij het ontwerpen van de nieuwe installatie uiteraard serieus overwogen te worden. Als uitgangspunt werd aangenomen een ringgewicht van 220 kg voor 5 mm ø draad, dat op de bestaande draadhaspels zonder moeite kan worden gewikkeld. Voor de nieuwe walsinstallatie werd echter bepaald dat het ringgewicht eventueel tot 300 kg opgevoerd moet kunnen worden. Om practische redenen werd als maximum knuppellengte de Amerikaanse standaardlengte van 30' (9.14 m) gekozen, zodat de knuppelsecties voor 300 kg en 220 kg resp. 65 en 57 mm vierkant bedragen.

In principe is het draadwalsen een snelverlopend strekproces. De nadruk valt hierbij op de snelheid, daar het klaarwalsen van de kleinste maat, 5 mm ø, bij een temperatuur van 900—950° C anders onmogelijk wordt ten gevolge van tussentijdse afkoeling. Dit wordt op de oudere installaties bereikt door het toepassen van hoge reducties, voornamelijk in de eerste walsstoelen, en een zo hoog mogelijke snelheid van de eindwals, waarvoor jarenlang als maximum 20 m/sec heeft gegolden. De grote sectievermindering veroorzaken dikwijls onzuivere profielvormen, welke nog versterkt worden door walsenslijtage, waardoor oppervlakte-beschadigingen, zoals overwalsingen, naden en schilfers, dikwijls niet te vermijden zijn.

Door de eigen practijkondervindingen te toetsen aan recente buitenlandse ervaringen ontstond de overtuiging, dat het aantal steken minimaal 23 moest bedragen om 5 mm rond te kunnen walsen uit knuppels van 65 mm ø, zonder gevaar voor het optreden van de genoemde oppervlaktegebreken. Om deze conclusie te bewijzen en tevens het meest geschikte kalibreringstype te bepalen werden nog in 1950 een aantal proefwalsingen uitgevoerd. De hierbij verkregen resultaten toonden aan, dat voor de eerste 15 steken de bekende ovaal-kwadraat kalibrering het meest geschikt was. Voor de laatste 8 steken werd het ovaal-rond systeem gekozen, waarmede reeds uitstekende resultaten waren bereikt.

Het aldus vastgestelde aantal steken bepaalde grotendeels de omvang en aanschaffingsprijs van de installatie. Hieruit volgde weer als bedrijfseconomische consequentie de noodzaak van gelijktijdig met 3 aders te walsen, te meer omdat de reeds aanwezige eindstraat zonder meer aan deze eis kan voldoen bij een eindsnelheid van 25 m/sec.

De nauwkeurigheid van de afmetingen over de gehele staaflengte wordt sterk beïnvloed door de gelijkmatigheid van de walstemperatuur. Derhalve werd voor de knuppelwarmoven een in Amerika algemeen toegepast type gekozen, nl. een continu werkende, met zware olie gestookte doorschuifoven met hellende haard van 9,80 m inwendige breedte en 13,2 m nuttige haardlengte. De maximum capaciteit bedraagt 45 ton/uur bij een uitstoottemperatuur van 1250° C. De oven is in 2 compartimenten verdeeld, nl. een lange opwarmzone, waarin de knuppels tot op de walstemperatuur worden verhit, en een kortere doorwarm- of egalisatiezone, waarin de temperatuur van kern en buitenkant geëgaliseerd wordt. Elke zone heeft 10 branders met een regelapparatuur, welke in hoofdzaak omvat:

a. een registrerende pyrometer, en
b. een registrerende verhoudingsregelaar en hoeveelheidsmeter voor olie en lucht.

Met behulp hiervan kan de gehele branderserie als eenheid worden bediend en wel met de hand of automatisch. Een ovendrukmeter stelt via een pneumatische transmissie automatisch de schoorsteenschuif zodanig in, dat de beide zones steeds onder overdruk werken. Hierdoor wordt het inzuigen van valse koude lucht in de verbrandingsruimten voorkomen, hetgeen voor een gelijkmatig functionneren van de branders en het tegengaan van overmatige versintering van de lading beslist noodzakelijk is. Het temperatuurverloop over de breedte van de oven wordt indirect gemeten door middel van een registrerende pyrometer tussen walsstoelen 2 en 3, welke de staaftemperatuur opneemt. Periodiek wordt door dit instrument een lange curve met verhoogde diagramsnelheid getekend, waaruit de stoker kan bepalen welke branders van de egalisatiezone individueel moeten worden bijgeregeld. Alle instrumenten zijn gemonteerd in een gesloten cabine naast de oven, zodat de stokers er steeds het oog op kunnen houden. Op deze wijze kan voor elke staalsoort het voorgeschreven verwarmingsproces nauwkeurig worden geëffectueerd.

Een andere oorzaak voor het optreden van maatverschillen zijn sectievariaties in de voorwalsen ten gevolge van on-

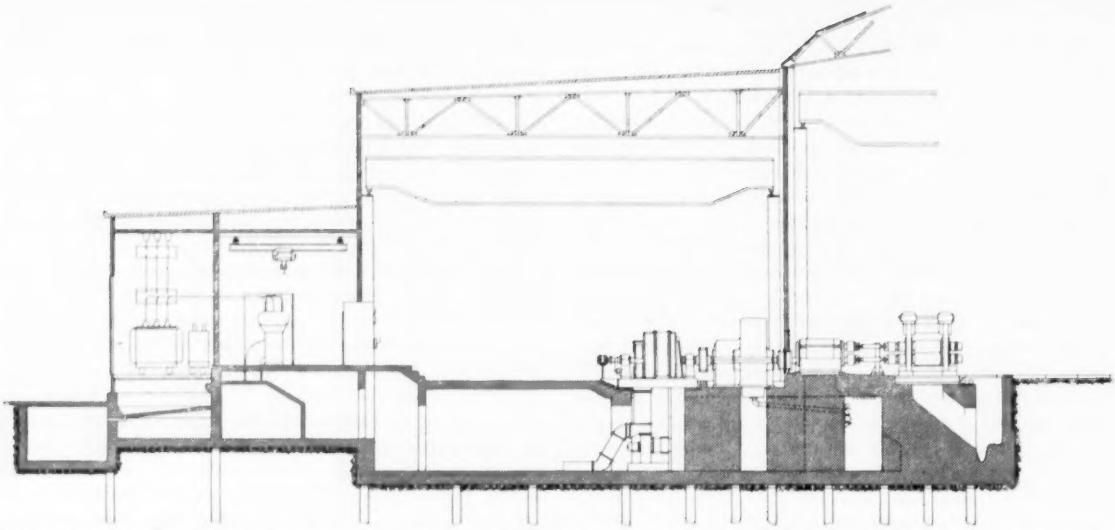


Fig. 4. Dwarsdoorsnede door fundering en gebouwen. Van links naar rechts: trafocellen, gelijkrichterruimte, motorkamer en walserijhal-draadstraatzijde. In de kelder ventilatie-kanalen, leidingen en kabels.

voldoende instelmogelijkheden van de opeenvolgende walsstoelen. Hierin werd voorzien door de voorstraat in 6 groepen te verdelen, welke elk separaat worden aangedreven en in de middel- en tussenstraat elke walsstoel van een eigen motor voorzien. Door dit arrangement wordt bereikt dat de onderlinge snelheidsverhoudingen, welke door walsenslijtage en walsroldiameterverschillen steeds correcties behoeven, steeds gelijk blijven. Daar echter voortdurend 2 of 3 staven gelijktijdig worden gewalst, is het optreden van sectie- en snelheidsverschillen door elastische deformaties van de walsstoelen en belastingswisselingen van de aandrijfmotoren onvermijdelijk.

Deze factoren werden ondervangen door:

a. zeer robuste constructie van de walsstoelen en walsenlagering, waardoor de dikteverschillen van enkelvoudig of meervoudig gewalste staven zeer klein blijven.

b. een bijzondere electrische walsaandrijfapparatuur. Hiervoor werd als eerste voorwaarde gesteld dat practisch geen snelheidsvariatie bij wisseling van nullast naar vollast zou mogen optreden. Dit resultaat kon niet met één van de bekende voedings- en regelsystemen worden bereikt, welke met verzamelrails werken, ten gevolge van de over de raillengte variërende netspanning. Ingewikkelde regelapparaten kunnen de variaties slechts beperken, daar de onderlinge beïnvloeding van de motoren via de rail blijft bestaan. Derhalve werd een tot nu toe in de walswerkbouw unieke oplossing gevonden in de vorm van een afzonderlijke gelijkrichter-motor combinatie voor elke aandrijfmotor met ingebouwde electronische snelheidsregeling. De toerendaling van nullast tot vollast wordt door deze apparatuur beperkt tot max. 0,2% en na 0,1 seconde bedraagt de blijvende snelheidsvermindering nog slechts 0,01% van het oorspronkelijke toerental. Practisch wordt dus een constant toerental bereikt, waardoor de trek in de staaf tussen de opeenvolgende walsen zeer gering en constant gehouden kan worden.

Uit de gegeven ovencapaciteit en walsgoedafmetingen werden de snelheden, waarmede wordt afgewalst, bepaald. Aan de hand hiervan werden de snelheidslimieten en benodigde vermogens voor de diverse aandrijfmachines berekend.

Om bij overgang van kleine op grote draaddiameters de ombouwwerkzaamheden tot een minimum te reduceren, is het noodzakelijk om de eerste groepen van de voorstraat met de laatste stoelen van de middelstraat te combineren en een aantal tussenliggende walsstoelen over te slaan. Om dit werksysteem te effectueren bleek een snelheidsregelbereik van de hoofdmotoren van 1 : 5 vereist te zijn. De calculaties van de vermogens der diverse groepen gaven als merkwaardige uitkomst te zien, dat één enkel motortype kon worden toegepast. Daar dit tevens een aantal bedrijfseconomische voordelen met zich medebracht (o.a. zeer kleine reserve-onderdelen vooraad) werd besloten alle motoren uit te voeren met een vermogen van 675 kW—600 Volt bij 300—900 o.p.m. en 405 kW bij 180—300 o.p.m. met verlaagde spanning.

Verbouwing en montage

Bij de uitvoering van de bouw- en montagewerken moest met een aantal ongunstige factoren rekening worden gehouden. Hiervan moet allereerst worden genoemd de slechte terreingrondslag, welke een zware, geheel onderheide fundering vereiste om de installatie, waarvan het mechanische gedeelte alleen al 1300 t weegt, te kunnen opstellen. Van deze fundering moest een gedeelte in de bestaande walserijhal en het resterende deel ernaast in de open lucht worden gebouwd. Daar de electrische bekabeling, waterleidingen, riolen en sinterput onder het werkvloerniveau liggen, kwam de onderzijde van de fundering tevens onder het grondwaterpeil. De fundering werd derhalve ontworpen als een gesloten geheel en rust op 428 palen met een individueel draagvermogen van 50 t en een gemiddelde lengte van 22 m. Na het heiwerk werd de bouwput in het gebouw afgeheid met damwand, waarna 10.000 m³ grond werd uitgegraven, plaatselijk tot 6 m onder de fabrieksvloer. In eerste instantie werden de diepste putten gemaakt voor de riolering en de centrale smeerinstallatie, waarna de resterende oppervlakte werd afgesloten met een zwaar bewapende betonplaat van 50 cm dikte. Nadat aldus een kunstmatige solide grondslag was verkregen, werden hierop de machinefundatieblokken gestort. Deze blokken werden onderling verbonden tot een werkvloer. Tussen bodemplaat en werkvloer ontstond zodoende een royale kelderruimte, waarin kabels, leidingen en neveninrichtingen werden geïnstalleerd. Fig. 4 toont een doorsnede van de fundering met de installaties.

Daar de beschikbare werkruimte zeer beperkt en tevens

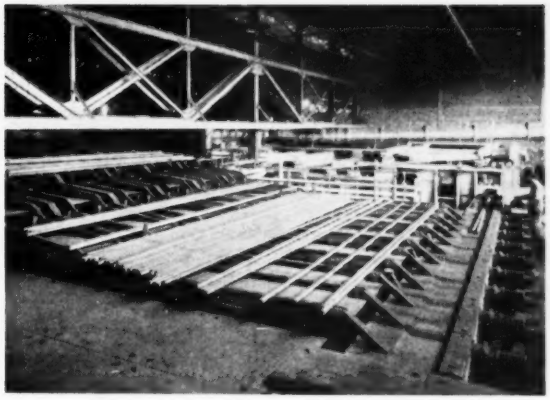


Fig. 5. Het mechanische schudrooster ordent de knuppels van 9 meter lengte voor het chargeren in de oven.

een zeer korte tijd voor de uitvoering beschikbaar was, moest een gedeelte van de bouwwerkzaamheden buiten de bouwplaats worden voorbereid. Dit betrof in hoofdzaak het maken van „prefabricated" bekistingen, mallen voor de waterafvoergoten e.d., welke pasklaar werden aangevoerd en vervolgens in korte tijd gemonteerd. Het geheel werd zodanig gearrangeerd, dat het in één keer gestort kon worden.

Een essentieel onderdeel van de fundering vormen de ankerbouten, waarmede de machines worden vastgezet. Direct instorten van de bouten was riskant, daar ten gevolge van onvermijdelijke zettingen van de bekisting verplaatsingen konden optreden, waardoor de bouten ten aanzien van de ankergaten in de machines verkeerd zouden komen te staan. Dit bezwaar werd vermeden door het instorten van ankerkokers, waaraan de ankerplaten zijn vastgelast. De kokers werden onderling verbonden en aan de bewapening gelast, waardoor een zeer stabiel geheel werd verkregen. Bij contrôlemetingen na het storten bleken alle kokers de juiste stand te hebben behouden. De ankers werden gelijktijdig met de machines geplaatst, hetgeen de montagetijd weer merkbaar heeft bekort. In de fundering werden vrijwel alle benodigde sparingen voor leidingen en kabels direct aangebracht, terwijl tevens in de kelder alle carters van de tandwielreductiekasten bereikbaar zijn. Zonder overdrijving mag dan ook worden vastgesteld dat een optimale toegankelijkheid van de installaties, zowel onder- als bovengronds, is verkregen.
In de fundering werd 4400 m³ gewapend beton verwerkt met een bewapeningsgewicht van 300 t.

Fabricageproces - Constructie-gegevens

Bij de constructie van de installatie is doelbewust gestreefd naar eenvoud en overzichtelijkheid. Door consequent toegepaste mechanisering van de hulpwerktuigen is zware handarbeid zo veel mogelijk uitgeschakeld. Hierdoor kunnen menselijke factoren het werktempo weinig beïnvloeden en werkt het bedieningspersoneel in een rustige sfeer.

In de motorkamer en gelijkrichterruimte zijn alle electrische aandrijf-, regel- en schakelapparaten opgesteld. Deze ruimte is geheel gesloten en „fully airconditioned". De hier dienstdoende machinist heeft telefonische communicatie met de walserij.

De te verwalsen knuppels worden in pakketten met een rijdende kraan op een schudrooster gelegd, dat naast de oven is opgesteld. Deze inrichting plaatst de knuppels automatisch in een enkele laag naast elkaar en vervolgens

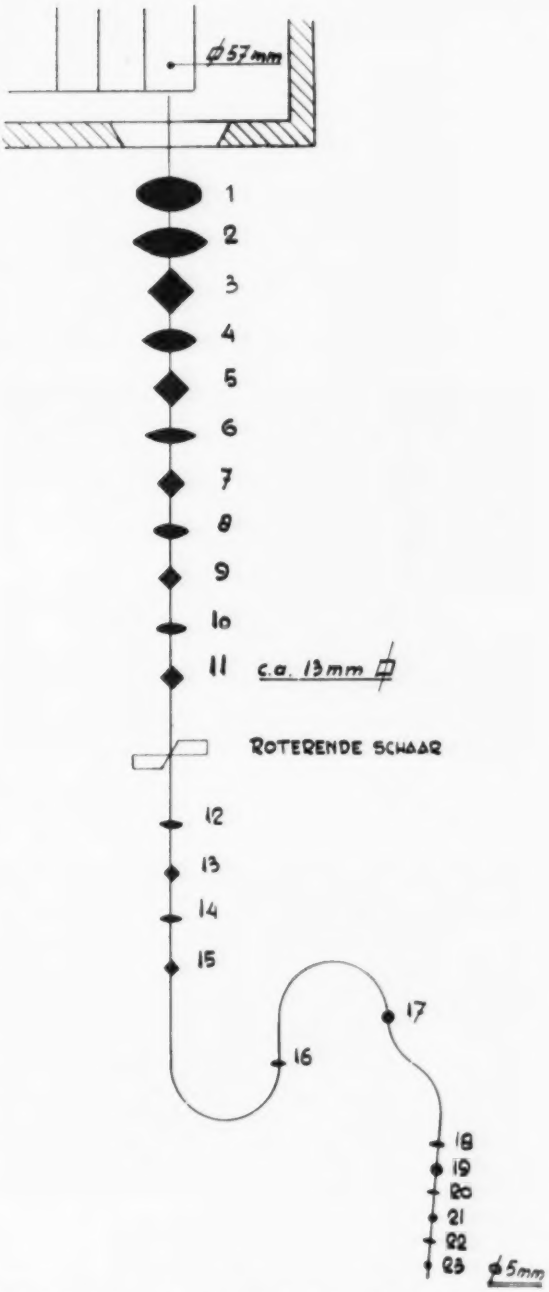


Fig. 6. Kalibrering draadstraat voor draad ϕ 5 mm uit knuppel 57 mm □.

naar behoefte op de chargeerrollenbaan van de oven. Het chargeren geschiedt met een electro-hydraulische instootmachine. Deze installaties worden door 2 arbeiders bediend. Het uitstoten van de knuppels uit de oven in de walsen gebeurt op de gebruikelijke wijze met een electrische uitstootmachine. Tussen oven en walsstoel nr 1 zijn achtereenvolgens een staafwissel en drijfapparaat opgesteld, waardoor de knuppels in een van de drie gangen worden gedrukt.

Het walsen van dunne draad vanaf 5 mm ϕ en dikker verloopt volgens het principeschema in fig. 6.

Om oppervlakte-beschadigingen van de grote secties tussen de eerste walsen ten gevolge van het „verdraaien"

van de staaf te vermijden zijn hier tordeerstoelen geplaatst. De uitvoerbeitels geven een „voortordering" van enkele graden, waarna de tordeerstoel de staaf nauwkeurig 90° gedraaid naar de invoerkast van de volgende wals geleidt. Na wals 11 worden zowel kop als achtereinde van elke staaf automatisch op een der drie roterende scharen geknipt. Deze scharen worden aangedreven door gelijkstroommotoren, welke synchroon lopen met wals 11. Het inschakelen geschiedt via een aanstootschakelaar of fotocel, welke tussen wals 11 en de schaar is geplaatst, waardoor de magnetische koppeling tussen de aandrijfmotor en de schaar wordt bekrachtigd. De einden vallen in ondergronds geplaatste bakken.

De scharen functionneren tevens als noodschaar, in geval

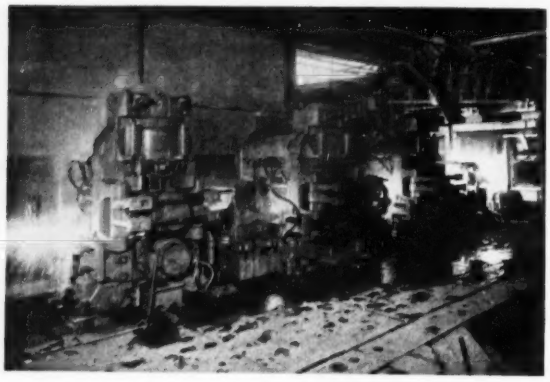


Fig. 7. De eerste drie van 23 walsstoelen. Rechts achter de knuppeloven. Tussen de walsstoelen staan tordeerstoelen.

Fig. 8. De drie roterende scharen zijn opgesteld tussen walsen 11 en 12.

van storing in de volgende walsen. Wanneer een staaf uitloopt in de Morganstraat, worden via een drukknop de noodschaar vóór wals 18, de noodschaar vóór wals 16 en de roterende schaar, alle in de betreffende gang, ingeschakeld. Gelijktijdig draait de pneumatisch bediende kantelbuis tussen de roterende schaar en wals 12 90°, zodat het nalopende staafgedeelte vóór wals 12 op de walsvloer uitloopt en direct met het schroothaspel kan worden opgeruimd.

De walsen van de voorstraat zijn gelagerd in geheel gesloten kunstharslagers met zijdelings geplaatste hanglagers bij de bovenwalsen. Het principe van de lagerconstructie is voorgesteld in fig. 9.

Deze constructie laat de gunstigste verhouding walsdiameter-tapdiameter toe, waardoor tapdoorbuigingen een factor van ondergeschikte betekenis worden. Voor de walsrollen is dit feit eveneens gunstig, daar tegemoet wordt gekomen aan een wens van de walsengieterijen, die een ten opzichte van de rompdiameter grote tapdiameter prefereren op grond van metallurgische overwegingen.

Het vervangen van de tegen de rompkanten drukkende kragen door een aan de werkzijde ingebouwd axiaallager vergemakkelijkt de zijdelingse instelling van de walsen en voorkomt veel slijtage van walsrollen en kunstharsvoering. In alle lagers worden continu kleine hoeveelheden olie geperst, daar dit de slijtage van het kunsthars in de langzaam lopende walsen — waar de tapsnelheid te gering is om een smeerfilm te vormen — sterk vermindert en voorts in geval van onderbreking van de watertoevoer voorkomt, dat het kunsthars direct verbrandt.

Van wals 1 t/m wals 7 worden „indefinite chill rolls" gebruikt, vanaf wals 8 t/m wals 23 „Hartguss"-walsen.

De walsen worden vanuit de kamwalsen aangedreven door universele koppelspillen. De koppelmoffen zijn zowel op de kamwalstappen als op de walstappen bevestigd met de oliekrimpmethode van S.K.F. — systeem Erland Bratt. Eigen ervaringen hadden reeds bewezen dat de Bratt-verbinding voor de walstappen een uitstekende bevestiging van de koppelmoffen garandeert, zonder noodzaak van ingewikkelde borgringen e.d. Hierom werd tevens besloten dit systeem ook toe te passen bij de kamwalsen, waardoor in geval van beschadiging of slijtage van een koppelmof ook deze direct vervangen kunnen worden, hetgeen bij een warm-krimpverbinding niet mogelijk is.

Aan de smering van de tandwielkasten, kamwalsen en drijfwerken van de hulpinrichtingen is bijzondere zorg besteed. Bij de in 1948 gebouwde Morganstraat was direct een centrale smeerinstallatie gebouwd in een onder de straat gebouwde kelder. Geheel analoog aan deze constructie werd voor het bijgebouwde gedeelte onder de motorkamer

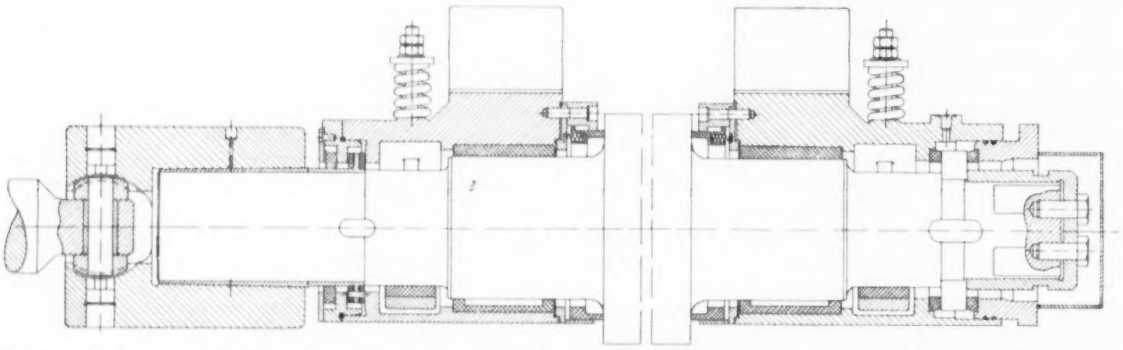


Fig. 9. Geheel gesloten kunstharslagers voor bovenwals. Links: met Bratt oliekrimpmethode bevestigde koppelmof. Rechts: ingebouwd axiaaldruklager.

een centrale smeerinstallatie gebouwd. Deze inrichtingen werken volautomatisch en bestaan in principe uit:

a. voorraadtank;
b. pompen;
c. continuwerkend filter;
d. koeler;
e. drukvat.

De voornaamste gegevens van de beide installaties zijn in tabel 1 samengevat.

TABEL 1

Systeem	Tankcapaciteit	Pompcapaciteit	Aangesloten op
1	1 × 18.000 ltr	2 × 750 ltr/min	Aandrijving eindstraat
2	2 × 4.000 ltr	2 × 150 ltr/min	Morgoillagers eindstraat
3	1 × 40.000 ltr	4 × 500 ltr/min	Aandrijving walsen 1 t/m 17 + hulp-apparaten

De olie in de voorraadtanks wordt automatisch op een temperatuur van 35° C gehouden door ingebouwde electrische heaters, welke door thermostaten worden geschakeld.

Bij elke pompengroep is steeds één pomp als reservepomp bedrijfsklaar, welke wordt ingeschakeld via een drukrelais, wanneer de oliedruk in het systeem te laag wordt. In elke oliekelder is naast het instrumentenpaneel tevens een lampentableau aangebracht met rode en groene lampjes, waarop, ook zonder meters af te lezen, in één oogopslag de situatie controleerbaar is. Alarmmeldingen worden door licht- en geluidssignalen gegeven.

De toevoer- en afvoerpijpleidingen zijn ondergronds gemonteerd in een gang tussen kamwalsen en walsstoelen. In de motorkamer is bij iedere aandrijving een collector gemonteerd, waaruit de bij deze groep behorende tandwielkast en kamwals(en) worden gevoed en waarop kijkglazen, regelkranen en manometers zijn aangebracht. De machinist van de motorkamer controleert deze organen.

De bediening en contrôle van de walsinstallatie is gecentraliseerd in 2 lessenaars, welke naast de voorstraat en de eindstraat zijn geplaatst, op voldoende hoogte om het geheel goed te kunnen overzien. De machinisten bedienen de snelheidsregelorganen van de walsen, de noodscharen en de signaallampen. In de lessenaar van de eindstraat is tevens eenzelfde lampentableau aangebracht als in de oliekelders, zodat ook op de walsvloer geconstateerd kan worden hoe de smeerinstallaties werken. De machinisten hebben onderling telefooncommunicatie en tevens met de voorstraat, de eindstraat, de motorkamer en het bedrijfsbureau.

Voor de bediening van de oven en de walsinstallatie zijn 17 man nodig, voor de motorkamer één machinist en voor de smeerinstallaties ook één machinist.

Na het haspelen worden de draadringen mechanisch afgeschoven op een ketting-conveyor van 40 m lengte. Aan het einde hiervan is een kantel-installatie opgesteld, welke de horizontaal aankomende ringen in verticale stand brengt en ze tegelijkertijd op de haken van een hakentransportketting plaatst. Deze hakenketting heeft een totale lengte van ± 460 m, waarvan 370 m nuttige afkoellengte. De snelheid is regelbaar tussen 4 en 12 m/min. Het grootste gedeelte van de baan is op ± 8 m hoogte aan de wanden van de hal gemonteerd en daalt bij de losplaats, waardoor het eindenknippen, controleren en afnemen op de werkvloer kan geschieden.

De walsendraaierij, walsenopslag en armaturenwerkplaats zijn in de walserijhal ondergebracht. Mede hierdoor vormt de walsinstallatie met de neveninrichtingen een eenheid,

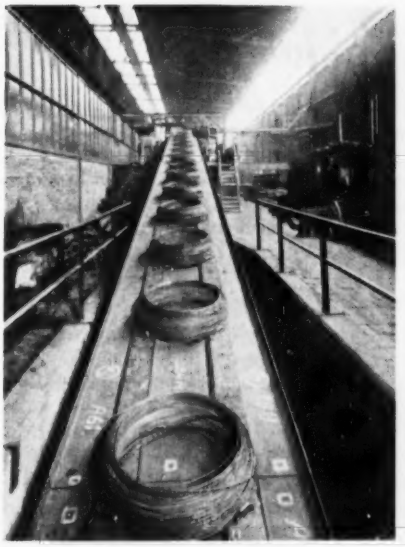


Fig. 10. Klaargewalst draad op weg naar de hakenbaan. De bossen rusten op twee transportkettingen.

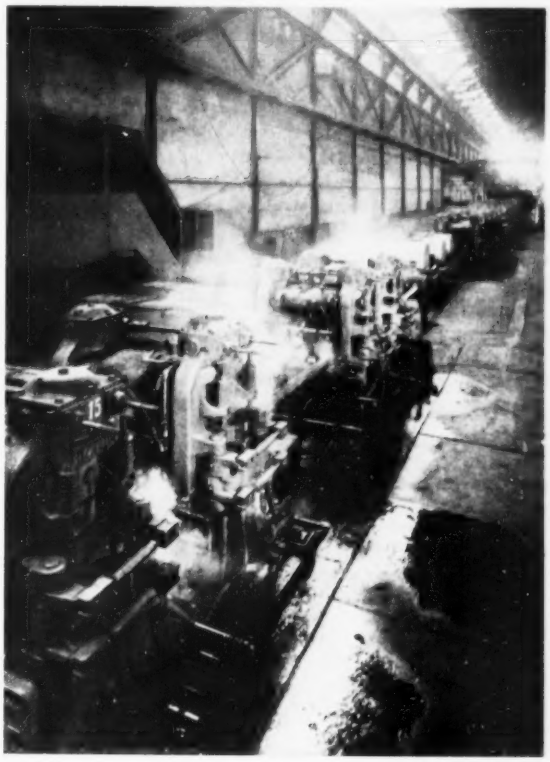


Fig. 11. Overzicht van midden- en voorstraat vanaf wals 15. Onder de kraanbaan een signaleringslampentableau.

welke aan de moderne eisen van doelmatigheid en bedrijfshygiëne voldoet.

Door de overzichtelijke en evenwichtige conceptie van het geheel is ook arbeids-psychologisch gezien voldaan aan de essentiële voorwaarden voor het vervaardigen van qualitatief hoogwaardige producten op een economisch verantwoorde basis.

625.2.011.12.036.4

De vrije zijwaartse trillingen van een stilstaand spoorwegvoertuig op draaistellen

door dr ir A. D. DE PATER
Ingenieur bij de N.V. Nederlandsche Spoorwegen

Summary: *The free lateral vibrations of a railway vehicle on bogies at rest.*
In this article we derived some formulae concerning the free vibrations of a railway vehicle on bogies. More especially we studied the dynamical properties of the bolster suspension. We only considered the case of a vehicle at rest.

1. Inleiding

Het vraagstuk van de dynamica van een spoorwegvoertuig, voorzien van draaistellen met wieg, is, voorzover ons bekend, nog nooit ter hand genomen. Wel heeft RÓNAI een diepgaande studie van de eigenschappen van een wiegconstructie gemaakt [1]), maar hij beperkte zich hierbij tot het statische geval. Dat de resultaten van zijn studie nog onvoldoende bekend zijn, blijkt b.v. uit een recente verhandeling over draaistellen [2]), waarin o.a. opgemerkt wordt dat alleen bij hellende wieghangers een horizontaal terugstellen van de wiegbalk plaats vindt.

Om deze leemte aan te vullen stellen wij ons in de volgende verhandeling ten doel de vrije trillingen van een van twee draaistellen met wieg voorzien tweezijdig symmetrisch stilstaand spoorwegvoertuig te bepalen bij afwezigheid van demping. Met stilstaand bedoelen we dat het voertuig zich niet over het spoor voortbeweegt. Verder veronderstellen we dat de wielstellen der beide draaistellen midden op het spoor geplaatst zijn.

In fig. 1 is de bak van een dergelijk voertuig in de ruststand schematisch voorgesteld. Hierbij is O het zwaartepunt van de bak, terwijl de punten O_I^* en O_{II}^* de snijpunten van de verticale symmetrieassen der draaistellen met het vlak door de hartlijnen der wielassen zijn. We veronderstellen dat in de ruststand de punten O_I^* en O_{II}^* met de zwaartepunten van de draaistelframes en ook met de middenpunten van de onderste wiegbalken samenvallen, aan welke voorwaarden bij de in de practijk voorkomende draaistellen in het algemeen wel voldaan wordt. Het punt o^* ligt op de lijn $O_I^*\ O_{II}^*$ verticaal onder het punt O.

Om de beweging te beschrijven denken we ons aan de bak en de draaistelframes I en II resp. de assenkruizen (o^*, x^*, y^*, z^*), (O_I^*, x_I^*, y_I^*, z_I^*) en (O_{II}^*, x_{II}^*, y_{II}^*, z_{II}^*) bevestigd. Tevens voeren we de stilstaande assenkruizen (o, x, y, z), (O_I, x_I, y_I, z_I) en (O_{II}, x_{II}, y_{II}, z_{II}) in, welke in de ruststand van het voertuig resp. met elk der eerstgenoemde assenkruizen samenvallen. De verplaatsingen van de punten o^*, O_I^* en O_{II}^* ten opzichte van de bovengenoemde stilstaande assenkruizen noemen we resp. $\bar{u}$, $\bar{v}$, $\bar{w}$, $\bar{u}_I$, $\bar{v}_I$, $\bar{w}_I$ en $\bar{u}_{II}$, $\bar{v}_{II}$, $\bar{w}_{II}$. Daar de bewegingen slechts klein zijn, kunnen we ze verder beschrijven met de hoekverdraaiingen

$\bar{\varphi}$, $\bar{\psi}$, $\bar{\vartheta}$ van de bak resp. om de assen ox, oy, oz;

$\bar{\varphi}_I$, $\bar{\psi}_I$, $\bar{\vartheta}_I$ van het draaistelframe I resp. om de assen $O_I\,x_I$, $O_I\,y_I$, $O_I\,z_I$;

$\bar{\varphi}_{II}$, $\bar{\psi}_{II}$, $\bar{\vartheta}_{II}$ van het draaistelframe II resp. om de assen $O_{II}\,x_{II}$, $O_{II}\,y_{II}$, $O_{II}\,z_{II}$.

Wij hebben de verplaatsingsgrootheden steeds van een er boven geplaatst streepje voorzien, hetgeen wij ook bij enkele andere grootheden zullen doen. Het streepje zou in dit artikel zonder gevaar voor verwarring weggelaten kunnen worden, maar dezelfde grootheden treden ook op in de berekeningen voor het rijdende voertuig, welke uiteraard uitvoeriger zijn, en hier levert het gebruik van het streepje veel gemak op bij de overgang op dimensieloze grootheden.

Op grond van het feit dat het voertuig stilstaat moet gelden:

$$\bar{u} = o,\ \bar{u}_I = o,\ \bar{w}_I = o,\ \bar{\psi}_I = o,\ \bar{u}_{II} = o,\ \bar{w}_{II} = o,\ \bar{\psi}_{II} = o. \quad (1)$$

Om de beweging te beschrijven houden we dus 18 — 7 = 11 noodzakelijke coördinaten over. Wegens de symmetrie van het voertuig geldt verder dat bij een vrije trilling de beweging uiteenvalt in de van elkaar onafhankelijke zgn. symmetrische beweging, bepaald door de 6 coördinaten $\bar{v}$, $\bar{\vartheta}$, $\bar{v}_I$, $\bar{\vartheta}_I$, $\bar{v}_{II}$ en $\bar{\vartheta}_{II}$ en de zgn. zijdelingse beweging, bepaald door de 5 coördinaten $\bar{w}$, $\bar{\varphi}$, $\bar{\psi}$, $\bar{\varphi}_I$ en $\bar{\varphi}_{II}$. Hierbij veronderstellen we dat de bewegingen zo klein zijn, dat de differentiaalvergelijkingen, welke ze beheersen, als lineair beschouwd kunnen worden, hetgeen ongetwijfeld gerechtvaardigd is. De symmetrische beweging laten we in deze verhandeling geheel buiten beschouwing en we nemen dus bij het opstellen van de bewegingsvergelijkingen aan, dat de 6 coördinaten, die haar vastleggen, gelijk nul zijn. (Weliswaar zullen we bij het bepalen van de potentiële energie moeten letten op een tweede-orde effect, ten gevolge waarvan de coördinaat $\bar{v}$ als een tweede-graadsfunctie in de coördinaten $\bar{w}$, $\bar{\psi}$, $\bar{\varphi}_I$ en $\bar{\varphi}_{II}$ geschreven kan worden).

De assen van het voertuig geven we aan met de index j, waarbij $j = 1, 2 \ldots n$ voor de assen van draaistel I en $j = n + 1,\ n + 2 \ldots 2n$ voor de assen onder draaistel II.

2. Geometrische beschouwingen over de wiegconstructie

In fig. 2 is het schema van een wiegconstructie getekend. In deze figuur en bij de formules (2) en (3) is kortheids-

[1]) J. RÓNAI, Ueber die Mechanik der Aufhängung der Drehgestellwiegen, Org. Fortschr. Eisenbahnwes. 97 (1942) p. 281—289.

[2]) W. S. GRAFF-BAKER, Considerations on Bogie Design with Particular Reference to Electric Railways, J. Inst. Loc. Engrs. 42 (1952) p. 314 en 355.

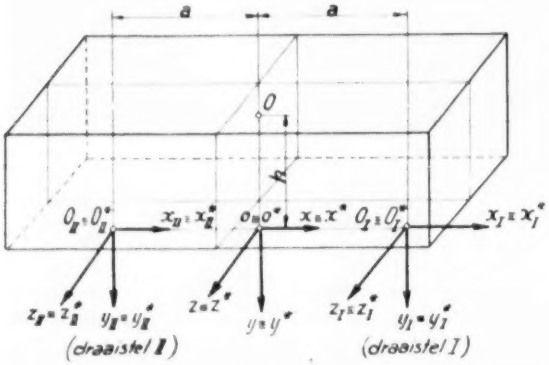


Fig. 1. De bak in zijn ruststand.

halve de index bij de verplaatsingsgrootheden $\bar{v}$, $\bar{w}$ en $\bar{\varphi}$ weggelaten.

Ondergaat het midden M van de onderste wiegbalk een verplaatsing, dan beschrijft dit punt bij benadering een cirkel met een straal

$$r_o = \frac{a^*}{1 + \frac{b^{*2}}{a^{*2}}\left(1 - 2\frac{b^*}{l^*}\right)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

Dientengevolge kan het verband tussen de verplaatsingscomponenten $\bar{v}$ en $\bar{w}$ bij benadering in de vorm

$$\bar{v} = -\frac{\bar{w}^2}{2r_o} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

geschreven worden. Verder ondervindt de onderste wiegbalk een hoekverdraaiing

$$\bar{\varphi} = \frac{\bar{w}}{r_1}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

waarbij de straal r_1 bepaald is door de formule

$$r_1 = \frac{a^* l^*}{2b^*} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

Deze formules zijn het resultaat van de beschouwingen van RÓNAI [3]).

We beschouwen nu het algemener geval dat draaistelframe I een hoekverdraaiing φ_I ondergaat (zie fig. 3), en dat de onderste wiegbalk bovendien zijdelings ten opzichte van het draaistelframe uitwijkt, waarbij φ_I^* de hoekverdraaiing van deze wiegbalk is, die bij deze uitwijking behoort. De zijdelingse verplaatsing van het punt M_I, dat aan de bak bevestigd is, is gelijk aan $\bar{w} - a\,\psi$, waarbij a de halve afstand hart op hart van de draaistellen is. Zodoende geldt

$$\bar{w} - a\bar{\psi} = r_1(\varphi_I^* - \varphi_I),$$

waaruit voor φ_I^* volgt

$$r\varphi_I^* = \bar{w} - a\psi + r_1\varphi_I \quad \ldots\ldots\ldots \quad (5a)$$

De hiermede overeenkomende betrekking voor het tweede draaistel luidt:

$$r\varphi_{II}^* = \bar{w} + a\psi + r_1\varphi_{II}. \quad \ldots\ldots\ldots \quad (5b)$$

Voorts geldt voor de verticale verplaatsing v_I^* van het punt M_I

$$-v_I^* = \frac{r_1^2}{2r_o}(\varphi_I^* - \varphi_I)^2 + r_1\varphi_I(\varphi_I^* - \varphi_I)$$

of met (5a)

$$-\bar{v}_I^* = \frac{1}{2r_o}(\bar{w} - a\psi)^2 + \varphi_I(\bar{w} - a\psi).$$

Evenzo

$$-\bar{v}_{II}^* = \frac{1}{2r_o}(\bar{w} + a\psi)^2 + \varphi_{II}(\bar{w} + a\psi).$$

Dientengevolge is de verticale verplaatsing van het punt o^* van de bak

$$\bar{v} = \tfrac{1}{2}(\bar{v}_I^* + \bar{v}_{II}^*)$$

gelijk aan

$$2\bar{v} = -\frac{1}{2r_o}\left\{(\bar{w} - a\psi)^2 + (\bar{w} + a\psi)^2\right\} - \varphi_I(\bar{w} - a\psi) - \varphi_{II}(\bar{w} + a\psi) \quad \ldots\ldots\ldots \quad (6)$$

Bij het opstellen van de bewegingsvergelijkingen zullen we de methode van LAGRANGE gebruiken. Hierbij is het nodig de kinetische en de potentiële energieën van de verschillende delen van het voertuig te berekenen, hetgeen we in de beide volgende nummers zullen doen.

[3]) J. RÓNAI, loc. cit. p. 283.

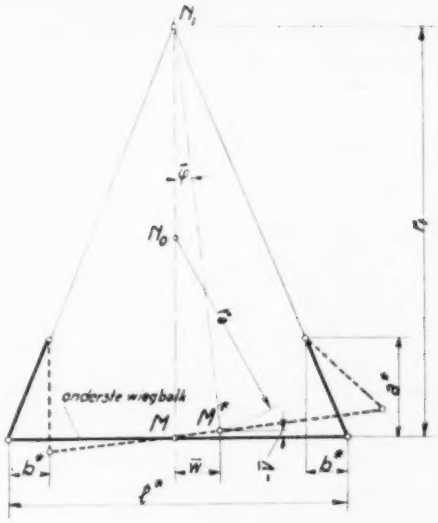


Fig. 2. Schema van de wiegconstructie.

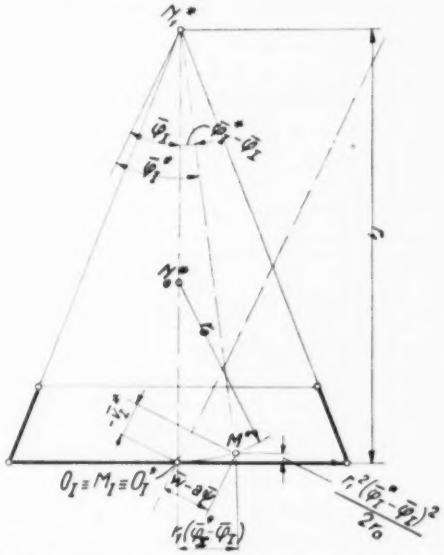


Fig. 3. Schema van de constructie van draaistel I.

3. De kinetische energie

Men vindt zonder moeite voor de kinetische energieën van de beide draaistellen resp.

$$2T_I = I_{xI}\,\dot{\varphi}_I^2, \quad 2T_{II} = I_{xI}\,\dot{\varphi}_{II}^2, \quad \ldots \quad (1)$$

waarbij I_{xI} het traagheidsmoment is van het draaistelframe I om de as $O_I^*\,x_I^*$.

Is G het gewicht van de bak, I_x^* zijn traagheidsmoment om de as o^*x^* en I_y zijn traagheidsmoment om de as o^*y^*, dan bedraagt de kinetische energie ervan

$$2T_{III} = \frac{G}{g}(\dot{\bar{w}} - h\dot{\bar{\varphi}})^2 + \left(I_x^* - h^2\frac{G}{g}\right)\dot{\varphi}^2 + I_y\,\dot{\psi}^2. \quad . \quad (2)$$

4. De potentiële energie

Als c_j de som van de stijfheden der beide potveren van de j^e as ($j = 1,2 \ldots 2n$) voorstelt, c_I de totale stijfheid der wiegveren van een der draaistellen, d_j de halve afstand van de beide potveren van de j^e as en d_I de halve wiegveerafstand, vindt men voor de ten gevolge van een beweging

van het voertuig ontstane vermeerdering van de potentiële energie der draagveren van het eerste draaistel

$$2\,\bar{U}_{\mathrm{I}} = \dot{\bar{\varphi}}_{\mathrm{I}}^2 \sum_{j=1}^{n} c_j\, d_j^2 + c_1\, d_1^2\,(\dot{\bar{\varphi}} - \dot{\bar{\varphi}}_{\mathrm{I}}{}^*)^2,$$

en analoog hiermede voor het tweede draaistel

$$2\bar{U}_{\mathrm{II}} = \dot{\bar{\varphi}}_{\mathrm{II}}^2 \sum_{j=1}^{n} c_j\, d_j^2 + c_1\, d_1^2\,(\dot{\bar{\varphi}} - \dot{\bar{\varphi}}_{\mathrm{II}}{}^*)^2,$$

of met (2, 5^a) en (2,5^b)

$$\left.\begin{aligned} 2\bar{U}_{\mathrm{I}} &= \dot{\bar{\varphi}}_{\mathrm{I}}^2 \sum_{j=1}^{n} c_j\, d_j^2 + \frac{c_1\, d_1^2}{r_1^2}\,(\bar{w} - r_1\bar{\varphi} - a\bar{\psi} + r_1\,\bar{\varphi}_{\mathrm{I}})^2, \\ 2\bar{U}_{\mathrm{II}} &= \dot{\bar{\varphi}}_{\mathrm{II}}^2 \sum_{j=1}^{n} c_j\, d_j^2 + \frac{c_1\, d_1^2}{r_1^2}\,(\bar{w} - r_1\bar{\varphi} + a\,\bar{\psi} + r_1\,\varphi_{\mathrm{II}})^2. \end{aligned}\right\} \quad (1)$$

Tevens moeten we ons bezighouden met de potentiële energieën van de zwaartekracht. Aangezien we veronderstellen dat het zwaartepunt van een draaistelframe met de oorsprong $O^*_{\mathrm{I,II}}$ van het erbij behorende assenkruis samenvalt, verandert de potentiële energie van de zwaartekracht, werkend op een draaistelframe, bij een zuiver zijdelingse beweging van het voertuig niet. De vermeerdering van de potentiële energie der zwaartekracht, werkend op de bak, is gelijk aan

$$\bar{U}_{\mathrm{III}} = -\bar{G}\,\bar{v}_o,$$

waarbij $\bar{v}_o$ de zakking van het zwaartepunt O van de bak voorstelt. Men vindt nu zonder moeite aan de hand van fig. 1

$$\bar{v}_o = \bar{v} + \frac{1}{2}\,h\,\bar{\varphi}^2, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

waaruit met (2, 6) volgt

$$\begin{aligned} 2\,\bar{U}_{\mathrm{III}} = &-\bar{G}h\bar{\varphi}^2 + \frac{\bar{G}}{2r_o}\left\{(\bar{w} - a\bar{\psi})^2 + (\bar{w} + a\bar{\psi})^2\right\} \\ &+ \bar{G}\,\bar{\varphi}_{\mathrm{I}}\,(\bar{w} - a\bar{\psi}) + \bar{G}\,\bar{\varphi}_{\mathrm{II}}\,(\bar{w} + a\bar{\psi}) \quad \ldots \quad (3) \end{aligned}$$

5. De bewegingsvergelijkingen

Alvorens de bewegingsvergelijkingen af te leiden bestuderen we wat nader de gevonden uitdrukkingen voor de beide energieën. Ter vereenvoudiging vervangen we de hoekverdraaiingen $\bar{\varphi}_{\mathrm{I}}$ en $\bar{\varphi}_{\mathrm{II}}$ van de draaistelframes door de grootheden $\bar{\varphi}_1$ en $\bar{\varphi}_2$:

$$\bar{\varphi}_{\mathrm{I,II}} = \bar{\varphi}_1 \pm \bar{\varphi}_2. \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

Onder invoering van de grootheden

$$\bar{c} = \sum_{j=1}^{n} c_j, \quad l_c^2 = \frac{\sum_{j=1}^{n} c_j\, d_j^2}{\bar{c}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

kunnen we schrijven

$$\begin{aligned} \bar{T}_{\mathrm{I}} + \bar{T}_{\mathrm{II}} + \bar{T}_{\mathrm{III}} &= \bar{T} = \bar{T}_1 + \bar{T}_2, \quad \bar{U}_{\mathrm{I}} + \bar{U}_{\mathrm{II}} + \bar{U}_{\mathrm{III}} = \\ &= \bar{U} = \bar{U}_1 + \bar{U}_2. \quad \ldots\ldots\ldots \quad (3) \end{aligned}$$

$$\left.\begin{aligned} 2\bar{T}_1 &= \frac{\bar{G}}{g}\,(\dot{\bar{w}}^2 - 2\,h\,\dot{\bar{w}}\,\dot{\bar{\varphi}}) + I_x{}^*\,\dot{\bar{\varphi}}^2 + 2\,\bar{I}_{x1}\,\dot{\bar{\varphi}}_1^2, \\ 2\bar{U}_1 &= 2\bar{c}l_c^2\,\bar{\varphi}_1^2 + \frac{2c_1\, d_1^2}{r_1^2}\,(\bar{w} - r_1\,\bar{\varphi} + r_1\,\bar{\varphi}_1)^2 \\ &\quad - Gh\bar{\varphi}^2 + \frac{\bar{G}}{r_o}\,\bar{w}^2 + 2\bar{G}\,\bar{w}\,\varphi_1, \end{aligned}\right\} \quad (4a)$$

$$\left.\begin{aligned} 2\bar{T}_2 &= \bar{I}_y\,\dot{\bar{\psi}}^2 + 2\bar{I}_{x1}\,\dot{\bar{\varphi}}_2^2, \\ 2\bar{U}_2 &= 2\,\bar{c}\,l_c^2\,\varphi_2^2 + \frac{2c_1\, d_1^2}{r_1^2}\,(a\,\bar{\psi} - r_1\varphi_2)^2 + \frac{\bar{G}}{r_o}\,a^2\bar{\psi}^2 \\ &\quad - 2\bar{G}a\bar{\psi}\,\bar{\varphi}_2. \end{aligned}\right\} \quad (4b)$$

Zodoende vinden we dat de grootheden $\bar{T}_1$ en $\bar{U}_1$ alleen van de coördinaten $\bar{w}$, $\bar{\varphi}$ en $\bar{\varphi}_1$, welke de zgn. zwembeweging van het voertuig vastleggen, afhangen, en de grootheden $\bar{T}_2$ en $\bar{U}_2$ uitsluitend van de coördinaten $\bar{\psi}$ en $\bar{\varphi}_2$, welke de zgn. slingerbeweging van het voertuig bepalen.

We zullen nu eerst (in nummer **6**) de slingerbeweging behandelen, daar deze het eenvoudigste is, en daarna (in nummer **7**) ons bezig houden met de zwembeweging.

6. De slingerbeweging

Beschouwt men de uitdrukkingen (5, 4b) voor de beide energieën, dan blijkt dat de verplaatsingsgrootheden $\bar{\psi}$ en $\bar{\varphi}_2$ alleen statisch gekoppeld zijn, waarbij de koppelingsfactor niet zeer klein en de koppeling niet zwak behoeft te zijn. Maar wel is bij de in de practijk gebruikelijke voertuigen steeds het traagheidsmoment $\bar{I}_{x1}$ klein ten opzichte van het traagheidsmoment $\bar{I}_y$. Om twee vergelijkingen te krijgen met verplaatsingsgrootheden die practisch niet gekoppeld zijn, kunnen we nu de coördinaat $\bar{\varphi}_2$ door een coördinaat $\bar{\delta}_2$ vervangen:

$$\bar{\varphi}_2 = \frac{\bar{G} + \dfrac{2\bar{c}_1\, d_1^2}{r_1}}{c_{o2}\, l_2^2}\; a\,\bar{\psi} + \bar{\delta}_2\,, \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

waarbij

$$c_{o2} = 2\bar{c} + 2c_1{}'\,l_2^2 = \frac{2\,\bar{c}l_c^2 + 2\,c_1 d_1^2}{r_{o2}}. \quad \ldots\ldots \quad (2)$$

Voeren we verder de grootheden

$$\left.\begin{aligned} m_{\psi\psi} &= \frac{\bar{I}_y}{a^2} + 2\left(\frac{\bar{G} + \dfrac{2\bar{c}_1\, d_1^2}{r_1}}{c_{o2}\, l_2^2}\right)^2 \bar{I}_{x1}, \\ m_{\psi\delta} &= 2\,\frac{\bar{G} + \dfrac{2c_1\, d_1}{r_1}}{c_{o2}\, l_2^2}\,\bar{I}_{x1}, \quad m_{\delta^2} = 2\bar{I}_{x1}, \\ c_{\psi\psi} &= \frac{\bar{G}}{r_o} - \frac{\bar{G}^2 + 4\left(\bar{G} - \dfrac{\bar{c}l_c^2}{r_1}\right)\dfrac{\bar{c}_1\, d_1^2}{r_1}}{c_{o2}\, l_2^2}, \quad c_{\delta^2} = c_{o2}\, l_2^2 \end{aligned}\right\} \quad (3)$$

in, dan vindt men voor de energieën (5, 4b):

$$\left.\begin{aligned} 2\bar{T}_2 &= m_{\psi\psi}\,a^2\,\dot{\bar{\psi}}^2 + 2\,m_{\psi\delta}\,a\,\dot{\bar{\psi}}\,\dot{\bar{\delta}}_2 + m_{\delta_2}\,\dot{\bar{\delta}}_2{}^2, \\ 2\,\bar{U}_2 &= c_{\psi\psi}\,a^2\,\bar{\psi}^2 + c_2\,\bar{\delta}_2{}^2. \end{aligned}\right\} \quad (4)$$

De verplaatsingsgrootheden ψ en φ_2 zijn dus dynamisch gekoppeld, waarbij de koppelingsfactor

$$\lambda^2 = \frac{m^2\,\psi\,\delta}{m_{\psi\psi}\,m_{\delta_2}} = \frac{1}{1 + \dfrac{\bar{I}_y}{2\bar{I}_{x1}a^2}\left(\dfrac{c_{o2}l_2^2}{\bar{G} + \dfrac{2c_1 d_1^2}{r_1}}\right)^2} \quad (5)$$

wegens $\bar{I}_{x1} \ll \bar{I}_y$ wèl klein is ten opzichte van 1. Beschouwt men verder de uitdrukking (3) voor $c_{\psi\psi}$, dan blijkt dat deze grootheid onder bepaalde omstandigheden negatief kan worden, hetgeen zou betekenen dat de constructie niet stabiel is. Daar stabiliteit echter beslist vereist is, moet steeds gelden

$$\frac{\bar{G} + 4\left(1 - \dfrac{\bar{c}l_c^2}{\bar{G}r_1}\right)\dfrac{\bar{c}_1\, d_1^2}{r_1}}{\dfrac{c_{o2}\, l_2^2}{r_o}} < 1. \quad \ldots\ldots\ldots \quad (6)$$

Meestal is het linkerlid van deze ongelijkheid zeer klein ten opzichte van 1.

De bewegingsvergelijkingen luiden nu

$$\left.\begin{aligned} m_{\psi\psi} a \ddot{\bar{\psi}} + m_{\psi\delta} \ddot{\bar{\delta}} + c_{\psi\psi} a \bar{\psi} &= 0, \\ m_{\psi\delta} a \ddot{\bar{\psi}} + m_{\delta_2} \ddot{\bar{\delta}} + c_{\delta_2} \bar{\delta} &= 0. \end{aligned}\right\} \quad \ldots \ldots (7)$$

Zij worden bevredigd door de oplossing

$$a\bar{\psi} = B_\psi \cos \bar{\omega}_2 t, \ \bar{\delta}_2 = B_{\delta_2} \cos \bar{\omega}_2 t \quad \ldots \quad (8)$$

waarbij, met (5) en

$$\omega_\psi^2 = \frac{c_{\psi\psi}}{m_{\psi\psi}}, \ \omega_{\delta_2}^2 = \frac{c_{\delta_2}}{m_{\delta_2}}, \bar{\omega}_2 = \omega_2 \sqrt{\omega_\psi \omega_{\delta_2}}, \quad \ldots \ldots (9)$$

de hoekfrequentie ω_2 moet voldoen aan de voorwaardevergelijking:

$$\begin{vmatrix} 1 - \dfrac{\omega_{\delta_2}}{\omega_\psi} \omega_2^2 & -\lambda \omega_2^2 \\ -\lambda \omega_2^2 & 1 - \dfrac{\omega_\psi}{\omega_{\delta_2}} \omega_2^2 \end{vmatrix} = 0. \quad (10)$$

Daar nu de koppelingsfactor λ^2 klein is ten opzichte van 1 kan de uitdrukking voor $m_{\psi\psi}$ zonder bezwaar vereenvoudigd worden tot

$$m_{\psi\psi} = \frac{\bar{I}_y}{a^2}, \quad \ldots \ldots \ldots \quad (11)$$

en geldt verder met grote benadering voor de wortels van de vergelijking (10)

$$\left.\begin{aligned} \bar{\omega}_{21} &= \omega_{21} \sqrt{\omega_\psi \omega_{\delta_2}} \approx \omega_\psi = \sqrt{\frac{c_{\psi\psi}}{m_{\psi\psi}}}, \\ \bar{\omega}_{22} &= \omega_{22} \sqrt{\omega_\psi \omega_{\delta_2}} \approx \omega_{\delta_2} = \sqrt{\frac{c_{\delta_2}}{m_{\delta_2}}}. \end{aligned}\right\} \quad (12)$$

Daar verder, zoals we reeds opmerkten, het linker lid van de ongelijkheid (6) meestal veel kleiner dan 1 is, geldt bij benadering

$$\bar{\omega}_{21} \approx \sqrt{\frac{\bar{G}\, a^2}{\bar{I}_y r_o}}, \ \bar{\omega}_{22} \approx \sqrt{\frac{c_{o2} l_2^2}{2 I_{x1}}} \quad \ldots \ldots \ldots \quad (13)$$

Mochten in voorkomende gevallen deze benaderingen niet gewettigd zijn, dan kan men de frequenties $\bar{\omega}_{21}$ en $\bar{\omega}_{22}$ bepalen met behulp van de wortels ω_{21} en ω_{22} van de vergelijking (10), welke uitgeschreven luidt:

$$(1 - \lambda^2)\, \omega_2^4 - \left(\frac{\omega_{\delta_2}}{\omega_\psi} + \frac{\omega_\psi}{\omega_{\delta_2}} \right) \omega_2^2 + 1 = 0 \ . \quad (14)$$

Voor de beweging, welke bij deze eigenfrequentie behoort, geldt, zoals men bij uitwerken van de verhouding $B_\psi : B_{\delta_2}$ vindt, dat bij een trilling met de frequentie ω_{21} de bak meer beweegt dan het draaistelframe, terwijl bij een trilling met de frequentie $\bar{\omega}_{22}$ het omgekeerde het geval is. Wat de bakbewegingen betreft, is dus de frequentie ω_{22} van weinig belang.

7. De zwembeweging

De bestudering hiervan is aanzienlijk gecompliceerder, daar deze beweging door 3 coördinaten bepaald wordt. Nu bleek echter in het vorige nummer dat het voor de slingerbeweging, wat de bak betreft, meestal voldoende is de frequentie $\bar{\omega}_{21}$ met behulp van (6, 12) of (6, 13) te bepalen, waarbij dan gevoegelijk $\bar{I}_{x1} = 0$ gesteld kan worden.

Overeenkomstig hiermede zullen we ons bij de zwembeweging tot de bak beperken en $\bar{I}_{x1} = 0$ stellen. Analoog met (6, 1) vervangen we de coördinaat $\bar{\varphi}_1$ door $\bar{\delta}_1$:

$$\bar{\varphi}_1 = - \frac{\bar{G} + \dfrac{2 c_1 d_1^2}{r_1}}{c_{o2} l_2^2} \bar{w} + \frac{c_{o1} l_1^2}{2 c l_c^2} \bar{\varphi} + \bar{\delta}_1, \quad \ldots \quad (1)$$

waarbij

$$\frac{1}{c_{o1}} = \frac{1}{2c} + \frac{1}{2c_1}, \quad \frac{1}{l_1^2} = \frac{c_{o1}}{2c\, l_o^2} + \frac{c_{o1}}{2c_1 d_1^2} \quad \ldots \quad (2)$$

Voor de energieën (5, 4a) vinden we dan

$$\left.\begin{aligned} 2\bar{T}_1 &= \frac{\bar{G}}{g} \dot{\bar{w}}^2 - \frac{2\bar{G}h}{g} \dot{\bar{w}} \dot{\bar{\varphi}} + I_x^* \dot{\bar{\varphi}}^2, \\ 2\bar{U}_1 &= \left\{ \frac{\bar{G}}{r_o} + \frac{c_{o1} l_1^2}{r_1^2} - \frac{\bar{G}\left(\bar{G} + 4 \dfrac{c_1 d_1^2}{r_{o1}}\right)}{c_{o2} l_2^2} \right\} \bar{w}^2 + \\ &+ \frac{c_{o1} l_1^2}{c l_c^2} \left(\bar{G} - \frac{2 c l_c^2}{r_1} \right) \bar{w} \bar{\varphi} + (c_{o1} l_1^2 - \bar{G}h) \bar{\varphi}^2 + c_{o2} l_2^2 \bar{\delta}_1^2. \end{aligned}\right\} \quad (3)$$

De coördinaat $\bar{\delta}_1$ kan hierin nu verder buiten beschouwing gelaten en dus gelijk nul gesteld worden.

Zijn de veren volkomen stijf, dan vindt men aan de hand van fig. 2 dat in dat geval moet gelden

$$\bar{\varphi} = \frac{\bar{w}}{r_1}, \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (4)$$

We vervangen nu bij niet volkomen stijve veren de coördinaat $\bar{\varphi}$ op de volgende wijze door de coördinaat $\bar{\delta}$:

$$\bar{\varphi} = \frac{\bar{w}}{r_1} + \bar{\delta} \quad \ldots \ldots \ldots \quad (5)$$

Dan gaan de uitdrukkingen (3) over in

$$\left.\begin{aligned} 2\bar{T}_1 &= m_{ww} \dot{\bar{w}}^2 - 2 m_{w\delta} \dot{\bar{w}} \dot{\bar{\delta}} + m_{\delta_1} \dot{\bar{\delta}}^2, \\ 2\bar{U}_1 &= c_{ww} \bar{w}^2 + 2 c_{w\delta} \bar{w} \bar{\delta} + c_{\delta_1} \bar{\delta}^2, \end{aligned}\right\} \quad (6)$$

waarbij de grootheden

$$\left.\begin{aligned} m_{ww} &= \frac{\bar{G}}{g} \left(1 - \frac{h}{r_1} \right)^2 + \frac{\bar{I}_x}{r_1^2}, \\ m_{w\delta} &= \frac{\bar{G}h}{g} \left(1 - \frac{h}{r_1} \right) - \frac{\bar{I}_x}{r_1}, \quad m_{\delta_1} = \frac{\bar{G}}{g} h^2 + \bar{I}_x, \\ c_{ww} &= \bar{G} \left(\frac{1}{r_o} - \frac{h}{r_1^2} - \frac{\bar{G}}{c_{o2} l_2^2} \right), \\ c_{w\delta} &= \bar{G} \left(\frac{c_{o1} l_1^2}{2 c l_c^2} - \frac{h}{r_1} \right), \quad c_{\delta_1} = c_{o1} l_1^2 - \bar{G}h, \end{aligned}\right\} \quad (7)$$

ingevoerd zijn benevens het traagheidsmoment van de bak om een langsas door het punt o^* (zie fig. 1):

$$\bar{I}_x = I_x^* - \frac{\bar{G}h^2}{g} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (8)$$

De bewegingsvergelijkingen luiden nu

$$\left.\begin{aligned} m_{ww} \ddot{\bar{w}} - m_{w\delta} \ddot{\bar{\delta}} + c_{ww} \bar{w} + c_{w\delta} \bar{\delta} &= 0, \\ - m_{w\delta} \ddot{\bar{w}} + m_{\delta_1} \ddot{\bar{\delta}} + c_{w\delta} \bar{w} + c_{\delta_1} \bar{\delta} &= 0. \end{aligned}\right\} \quad (9)$$

Met de substitutie

$$\bar{w} = B_w \cos \bar{\omega}_1 t, \quad \bar{\delta} = B_\delta \cos \bar{\omega}_1 t, \quad \ldots \quad (10)$$

vindt men dat B_w en B_δ moeten voldoen aan

$$\left.\begin{aligned} (c_{ww} - m_{ww} \bar{\omega}_1^2)\, B_w + (c_{w\delta} + m_{w\delta} \bar{\omega}_1^2)\, B_\delta &= 0, \\ (c_{w\delta} + m_{w\delta} \bar{\omega}_1^2)\, B_w + (c_{\delta_1} - m_{\delta_1} \bar{\omega}_1^2)\, B_\delta &= 0, \end{aligned}\right\} \quad (11)$$

waarbij de hoekfrequentie $\bar{\omega}_1$ aan de voorwaardevergelijking

$$\begin{vmatrix} c_{ww} - m_{ww} \bar{\omega}_1^2 & c_{w\delta} + m_{w\delta} \bar{\omega}_1^2 \\ c_{w\delta} + m_{w\delta} \bar{\omega}_1^2 & c_{\delta_1} - m_\delta \bar{\omega}_1^2 \end{vmatrix} = 0 \quad \ldots \quad (12)$$

moet voldoen. Ter oplossing voeren we de grootheden

$$\omega_w^2 = \frac{c_{ww}}{m_{ww}}, \omega_{\delta_1}^2 = \frac{c_{\delta_1}}{m_1}, \ \lambda_c^2 = \frac{c_{w\delta}^2}{c_{ww} c_{\delta_1}}, \ \lambda_m^2 = \frac{m_{w\delta}}{m_{ww} m_{\delta_1}}, \quad (13)$$

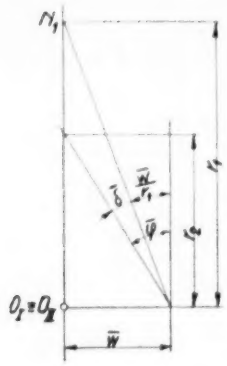


Fig. 4. Bepaling van de afstand r_2.

in en verder de dimensieloze hoekfrequentie

$$\omega_1 = \frac{\bar{\omega}_1}{\sqrt{\omega_{ww}\omega_{\delta 1}}} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (14)$$

Dan luidt de vergelijking voor ω_1:

$$(1 - \lambda_m^2)\,\omega_1^4 - \left(\frac{\omega_{\delta 1}}{\omega_w} + \frac{\omega_w}{\omega_{\delta 1}} + 2\,\lambda_c\,\lambda_m\right)\omega_1^2 + 1 - \lambda_c^2 = 0. \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (15)$$

Zou de bak zijn opgehangen aan een aantal punten, gelegen op een horizontale lijn in het langssymmetrievlak op een afstand r_1 boven de lijn $O_I\,O_{II}$ (zie fig. 1), dan zou steeds de betrekking (4) gelden. De hoekfrequentie ω_w is nu de hoekfrequentie die voor dit bijzonder geval geldt. De hoekfrequentie $\omega_{\delta 1}$ behoort bij een ander bijzonder geval, nl. dat waarbij de onderste wiegbalk verhinderd is ten opzichte van het draaistelframe uit te wijken. De bepaling van deze eigenfrequentie is reeds door VALLANCIEN aangegeven [4]).

Schrijven we de vergelijking (15) in de vorm

$$\left(\frac{\omega_{\delta 1}}{\omega_w}\,\omega_1^2 - 1\right)\left(\frac{\omega_w}{\omega_{\delta 1}}\,\omega_1^2 - 1\right) - (\lambda_m\,\omega_1^2 + \lambda_c)^2 = 0 \quad (16)$$

en noemen we haar kleinste wortel ω_{11}^2, haar grootste wortel ω_{12}^2 (welke wortels door de betrekking (14) de eigenfrequenties bepalen), dan zien we onmiddellijk dat in het algemene geval (waarbij $\lambda_c \neq o, \lambda_m \neq o$) de laagste eigenfrequentie $\bar{\omega}_{11}$ kleiner is dan de kleinste der beide frequenties ω_δ en ω_w, de hoogste eigenfrequentie $\bar{\omega}_{12}$ groter is dan de grootste dezer beide frequenties.

De oplossing van (11) luidt

$$\frac{B_w}{B_\delta}\sqrt{\frac{c_{ww}}{c_{\delta 1}}} = \frac{\lambda_c + \lambda_m\,\omega_{1j}^2}{1 - \dfrac{\omega_{\delta 1}}{\omega_w}\,\omega_{1j}^2} = -\frac{1 - \dfrac{\omega_w}{\omega_{\delta 1}}\,\omega^2_{1j}}{\lambda_c + \lambda_m\,\omega_{1j}^2}\;(j = 1,2), \quad (17)$$

waarbij de amplitude van de beweging onbepaald blijft. Zij kan opgevat worden als een draaiing van de bak om een horizontale lijn evenwijdig aan het spoor, op een afstand r_2 boven de lijn $O_I\,O_{II}$ (zie fig. 1) gelegen. Aan de hand van de betrekkingen (5) en (10) en van fig. 4 vindt men dat r_2 bepaald is door

$$r_2 = \frac{1}{\dfrac{1}{r_1} + \dfrac{B_\delta}{B_w}} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (18)$$

[4]) J. VALLANCIEN, La suspension du bogie Y2 pour voitures à voyageurs, Revue Gén. Ch. de f. 52 (1933) 1 p. 398—406.

8. Slotopmerkingen

In dit artikel hebben we formules afgeleid, welke het mogelijk maken de vrije trillingen van een stilstaand spoorwegvoertuig op draaistellen te bepalen. Hiermede is de vraag, hoe zulk een voertuig zich tijdens de rit gedraagt, nog niet beantwoord. Wij stellen ons voor te zijner tijd in een volgende verhandeling op deze kwestie nader terug te komen.

Wij hebben de eigenfrequenties numeriek berekend voor een rijtuig der N.S. serie ABC 7300, waarbij we eenvoudigheidshalve de bak als een rechthoekig parallelepipedum met constante dichtheid beschouwd hebben. In het kort kunnen de resultaten als volgt samengevat worden. Vervangen we een hoekfrequentie ω door de ermee corresponderende frequentie ν (zodat

$$\nu = \frac{\omega}{2\pi}, \quad \nu\psi = \frac{\omega\psi}{2\pi}, \quad \nu_{11} = \frac{\bar{\omega}_{11}}{2\pi}, \ldots) \; . \; . \; . \quad (1)$$

dan geldt voor de slingerbeweging

$\lambda^2 = 0{,}0011$, $\nu_{21} \approx \nu\psi = 1{,}017$ Hz, $\nu_{22} \approx \nu_{\delta 2} = 8{,}92$ Hz,

terwijl we voor de zwembeweging vonden

$\lambda_c^2 = 0{,}0039$, $\lambda_m^2 = 0{,}1320$

en

$\nu_w = 1{,}055$ Hz, $\nu_{\delta 1} = 0{,}495$ Hz,

$\nu_{11} = 0{,}663$ Hz, waarbij $r_2 = -38$ cm

en

$\nu_{12} = 1{,}164$ Hz, waarbij $r_2 = 224$ cm.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

621.879.42

Klein type stationnaire zuiger

In *Bulletin* No. 11 van de „Ind. Handelscombinatie Holland" wordt een uitvoerige beschrijving gegeven van een voor speciale doeleinden onlangs door de bij de „I.H.C. Holland" aangesloten vennoten ontworpen kleine stationnaire zuiger.

De gestelde opgave was een eenheid te scheppen van grote eenvoud met de mogelijkheid van transport over land en water en van zoveel mogelijke standaardisatie, geschikt voor zand, modder en klei en daarbij geringe diepgang.

De pomp op dit soort zuigers, welke in 6 typen gebouwd zal worden, wordt door een dieselmotor, diesel-electrisch of door een van de vaste wal betrokken stroom aangedreven. Benodigd vermogen 125—160 pk.

De normale zuighoogte is 6 m, pershoogte 5 m. Van de 2 kleinste typen zijn de pijpleidingen 250 en 300 mm in diameter, de capaciteit resp. 90—70 en 130—95 m³/h.

Gedemonteerd kan de ponton (16 × 6 m) per zware truck vervoerd worden. Met de ladder mede is de totale lengte 28 m.

Drie van de 6 pontonsecties bevatten de motor, pomp en de liermotor. Totale gewicht 60 ton.

De snijkop is van gegoten staal, die voor eventuele reparaties gemakkelijk gelast kan worden.

Gs.

Inhoud WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW 14: De nieuwe draadwalsinstallatie van de N.V. Nederlandsche Kabelfabriek, Delft, door A. HAMER. De vrije zijwaartse trillingen van een stilstaand spoorwegvoertuig op draaistellen, door dr ir A. D. DE PATER. — Korte Technische Berichten: Klein type stationnaire zuiger.

WIJ bouwden

voor de draadwalsinstallatie te Alblasserdam van de N.K.F. te Delft
DE LAAGSPANNINGS-SCHAKELINRICHTING,

leverden en monteerden

DE COMPLETE SCHAKELBORDEN WAARBIJ ELECTRONISCHE BESTURING VAN MOTOREN EN GELIJKRICHTERS

en verzorgden

DE GEHELE BIJBEHORENDE KABELAANLEG.

★

E. M. ELECTROSTOOM N.V.

ROTTERDAM

1328

N.V. Technisch Handelsbureau Th. de GROEN
Bezuidenhout 103 — DEN HAAG — Tel. 772057*
TELEGRAMADRES: STAALEXPORT
Opgericht 1912

STALEN DAMWAND, systeem „Senelle" (celvormig) en „Larssen".

STAALCONSTRUCTIES, bruggenbouw, tanks, transportinrichtingen, apparaten van roestbestendig materiaal voor de Chemische Industrie, van de
DORMUNDER UNION BRÜCKENBAU A.G. Dortmund en Werk Orange-Gelsenkirchen.

Dieselmotoren - wegwalsen van de Firma Thomas GREEN & SON Ltd., Leeds.

Locomotieven, rijtuigen, goederenwagens, ketelwagens voor normaalspoor
SVENSKA JAERNVAEGSVERKSTAEDERNA — Linköping.
Locomotieven voor draagbaar spoor, kipwagens, mijnwagens, lorries, steenwagens voor aannemersbedrijven, scheepsbouw, etc.

614

STAPEL

Staaldraad

S.M. getrokken ijzer- en staaldraad, blank, verzinkt, verkoperd, gegloeid.

Staalband

Warm en koud gewalst ijzer- en staalband.

N.V. NEDERLANDSCHE KABELFABRIEK, DELFT

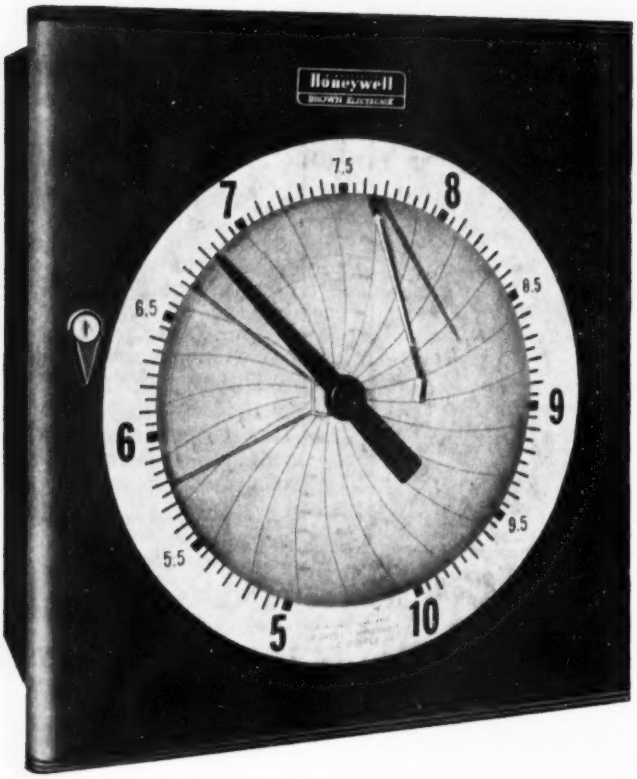
Afd. giet-, wals- en trekbedrijven.

1269

Dit is de

ElectroniK

CIRCULAR CHART RECORDER



Vraagt ons om aanvullende gegevens

één van de 4 standaard uitvoeringen van de Brown **ElectroniK** Potentiometer. Dit registratietoestel voor dag- of weekschijven, met zijn nog op grote afstand duidelijk afleesbare schaalverdeling, is uitermate geschikt om in combinatie met een electrische- of pneumatische regeleenheid, zorg te dragen voor het constant houden van diverse, voor U zo belangrijke bedrijfsomstandigheden als temperatuur, relatieve vochtigheid, pH, etc. Inbouw van programma-schijven is thans mogelijk, zodat volledige automatisering van tal van productie-processen op eenvoudige wijze bereikt kan worden.

H HONEYWELL

Honeywell N.V.
BROWN

WUDESTEEG 4 • AMSTERDAM • TELEFOON 33074

KANTOREN TE: BRUSSEL • LONDEN • PARIJS • STOCKHOLM • ZURICH

1483

KUHNLE KOPP & KAUSCH FRANKENTHAL (Pfalz.)

STOOMTURBINES - voor aandrijving van pompen, generatoren, papiermachines, suikerrietmolens, enz.

stoomdruk tot 100 ato
tegendruk tot 16 ato

Vert.: ERIKSSON - Hoogewal 2 - Den Haag

1465-3

I.B.I.V., N.V.
INGENIEURS-BUREAU INGENEGEREN-VRIJBURG, N.V.
Telegram-adres: IBIV
Hoofdkantoor: Bandung, 51 Djalan Dago. Tel. N.61 en Z.689.
Technisch Handelsbureau: Vertegenwoordigers van Fabrikanten van Machines, Gereedschappen en Instrumenten voor Industrie, Mijnbouw, Cultures, Luchtvaart, Waterstaat, Spoorwegen, Electrotechniek, Laboratoria, enz. met **inkoopkantoor te Amsterdam:** N.V. Nederlands Ingenieurs-Bureau Ingenegeren-Vrijburg, N.I.B.I.V., Herengracht 545—549, tel. 33664.
Adviesbureau voor Bouw-, Stedenbouw- en Waterbouwkunde.

1436

VEZELINSTITUUT T.N.O.
vraagt:

Werktuigkundig Ingenieur

bij voorkeur met enige bedrijfservaring, om te worden opgeleid tot verbindings-officier tussen textielindustrie en research-instituut.
Schrift. soll. met uitv. inl. en vermelding laatst genoten salaris, te richten aan Afd. Personeelszaken, Mijnbouwstraat 16 a, Delft.

WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATOREN-FABRIEK N.V., NIJMEGEN
vraagt voor haar afdeling Ovenfabriek een

INGENIEUR

voor het uitwerken van projecten op het gebied van de industriële electrowarmte.
De candidaat moet beschikken over:
enige jaren practische ervaring in de electrotechnische of algemene machinebouw,
kennis van de electrotechniek door opleiding of practijk, constructief inzicht,
enige vaardigheid met de correspondentie in de moderne talen.
Het betreft hier een belangrijke functie, met ontwikkelingsmogelijkheden.
Zich uitsluitend schriftelijk aan te melden bij de afdeling Personeel van deze fabriek.

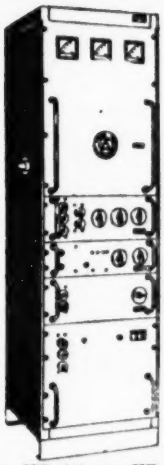
De **Coöperatieve Vereniging „Holland Electric Export G.A."**
in oprichting, zoekt een

DIRECTEUR

voor het door haar te stichten **Centrale Bureau.**
De Vereniging wordt opgericht door een aantal grote Sterkstroom Industrieën en stelt zich hoofdzakelijk ten doel het deze mogelijk te maken tot gezamenlijke exportleveringen van samengestelde aard te komen.

Voor deze betrekking komen uitsluitend in aanmerking personen niet beneden 35 jaar, met grote ervaring in internationale zaken en die althans een globale kennis hebben van de electrotechnische sterkstroomindustrie.
Aan een prima kracht wordt een aantrekkelijke werkkring geboden.
Sollicitatiebrieven te richten aan de Uitg. van dit blad onder nummer 1113.

Hoogfrequent
Lasmachines
voor de
PLASTIC-INDUSTRIE



Type HF 500 en HF 1000 met electronische tijdschakelaar in 1/100 sec.
Energie regeling in 64 trappen.
Voor het verpakken van vloeibare en vaste stoffen in plastic.
Etui- en lederwarenfabricatie, kleding-industrie.
Korte levertijden

RADIO JESSE - LEIDEN
Kantoor: Rijnsburgerweg 35, Tel. 24 366
Fabriek: Ververstraat 8, Tel. 20 380

1182—3

Eén onzer relaties heeft ons verzocht uitvoerige inlichtingen te verschaffen aan personen, met bij voorkeur een

ingenieursopleiding

beschikkend over organisatie-talent en ervaring in de omgang met personeel, die in aanmerking wensen te komen voor de functie van

bedrijfsleider

Het betreft een bedrijf met een personeelsterkte van ± 600 man, dat zich zowel met de serie- als de enkelfabricage bezig houdt en dat in haar branche een vooraanstaande positie inneemt. Zij, die voor deze vacature belangstelling hebben, ontvangen onzerzijds een beschrijving der werkzaamheden, terwijl tevens het karakter en de sfeer der functie worden belicht.

APL

Uw gegevens, die ons voor 26 October a.s. onder no. 401 bereiken, blijven uitsluitend onder onze berusting.
Amsterdams Psychotechnisch Laboratorium,
Adviseurs voor bedrijfspsychologie en beroepskeuze,
o.l.v. Dr.Ph.M.v.d.Heijden, Verdistraat 6, Amsterdam-Z.

De Staatsmijnen in Limburg vragen een medewerker met ervaring op het gebied van

kristallografie
en/of
electronenmicroscopie

voor haar Centraal Laboratorium te Geleen.

Uitvoerige sollicitaties met foto, opgave van opleiding, levensloop en referenties te richten aan de

Staatsmijnen in Limburg
Afd. Beambtenpersoneel, Heerlen

DE N.V. NEDERLANDSCHE SPOORWEGEN

vraagt

EEN WERKTUIGBOUWKUNDIG INGENIEUR

met ervaring uit hoofde van practijk of studie op het gebied van **dieselmotoren**

en

EEN WERKTUIGBOUWKUNDIG INGENIEUR

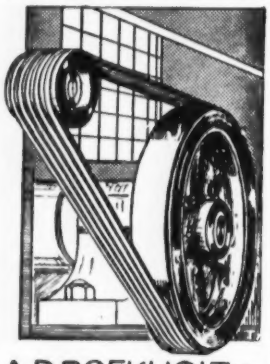
met ervaring uit hoofde van practijk of studie op het gebied van **bedrijfsorganisatie** en **werkplaatstechniek**. Leeftijd niet hoger dan 30 jaar.

Bij de vaststelling van het aanvangssalaris kan rekening worden gehouden met ervaring.

Sollicitaties met uitvoerige inlichtingen en foto, te richten aan de 2e Afdeling van de Algemene Dienst der N.S. te Utrecht.

OOSTHOEK'S ENCYCLOPAEDIE
alle inlichtingen verstrekt uw boekhandelaar of
OOSTHOEK'S UITG. MIJ TE UTRECHT

V SNAAR-AANDRIJVINGEN



A.D.BOEKHOLT N.V.
— GRONINGEN —
AMSTERDAM - ROTTERDAM

SIEMENS

De Nederlandsche Siemens Maatschappij N.V. vraagt voor technisch-commerciële werkzaamheden op de

Afdeling Meetinrichtingen

voor spoedige indiensttreding een

Electrotechnisch Ingenieur

T.H. DELFT OF GELIJKWAARDIG DIPLOMA

voor het zelfstandig uitwerken en uitvoeren van projecten op het gebied van electrische meetinrichtingen en instrumenten.

Werktuigkundig of Electrotechnisch Ingenieur

T.H. DELFT OF GELIJKWAARDIG DIPLOMA

voor het zelfstandig uitwerken en uitvoeren van projecten op het gebied van warmte-technische meetinrichtingen, automatische regeling van stoomketels, ovens, enz.

Uitv. sollicitaties met opgave van leeftijd, levensloop, tegenwoordige werkkring en salaris te richten aan de Directie, Rijnstraat 24, 's-Gravenhage.

GEVRAAGD:

RESEARCH-INGENIEUR (w.i.)

voor het uitvoeren van technische metingen en berekeningen op het gebied van het experimenteel spannings- en trillingsonderzoek en het geven van leiding aan de met deze werkzaamheden belaste afdeling van het laboratorium.
Leeftijd tot 40 jaar.

Brieven met opgave van levensloop, ervaring, referenties enz. te richten aan:
Nijverheidsorganisatie T.N.O,
Commissie inzake het Onderzoek van Constructies,
Werkgroep Spannings- en Trillingsonderzoek,
Nieuwelaan 76 — Delft.

Geen bezoek dan na oproep.

PROVINCIE LIMBURG

Bij de provinciale Waterstaat in Limburg kan, ter standplaats Maastricht, geplaatst worden:

een jong civiel Ingenieur

bij voorkeur met enige ervaring op het gebied van de wegenbouw. Diploma Delft vereist.
Salaris naar leeftijd en rekening houdend met praktijk en diensttijd elders. Benoeming in vaste dienst volgt na een proeftijd.
Sollicitaties binnen 14 dagen na verschijning van deze oproep te richten aan de Hoofdingenieur-Directeur van de provinciale Waterstaat in Limburg te Maastricht, Tongersestraat 49.

In oprichting zijnde

SUPERFOSFAATFABRIEK IN TURKIJE

zoekt voor indiensttreding eind Dec. 1953

Bedrijfsingenieur

die met de leiding der fabriek zal worden belast. Perfecte kennis van de Engelse taal vereist. Amerikaanse school in nabijheid der fabriek. Aantrekkelijke salarisregeling.

Volledige sollicitatiebrieven in de Engelse taal onder no. 1114 aan de Uitg. van dit blad.

Bij de **N.V. Waterl. Mij voor Midden- en Noord-Limburg** kan terstond worden geplaatst een

civiel of werktuigkundig ingenieur

voor de voorbereiding en uitvoering van nieuwe werken.
Salaris afhankelijk van leeftijd en ervaring.
Eigenhandig geschreven sollicitaties in te dienen bij de Directeur, Prins Bisschopsingel 5, Maastricht.

Bij de **Provinciale Planologische Dienst van Drenthe** kan worden geplaatst:

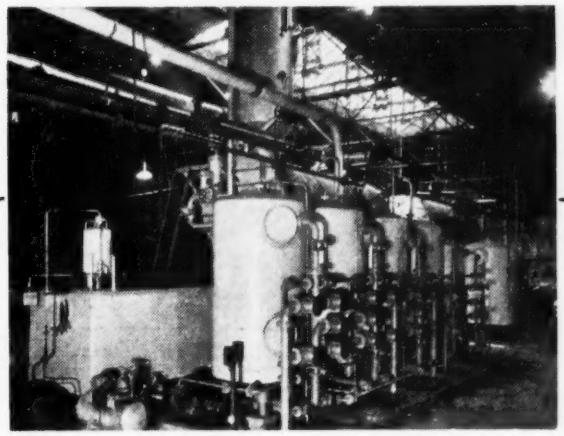
EEN INGENIEUR

in de rang van planoloog of planoloog 1e klasse.

Vereisten: Ingenieursdiploma T.H. Delft.
Ruime praktijkervaring op planologisch gebied.

Salarisgrenzen, inclusief toelagen, voor de rang van
Planoloog *f* 5409.97—*f* 7738.45,
Planoloog 1e klasse *f* 7447.39—*f* 8902.69.

Uitvoerige sollicitaties op zegel te richten aan de Directeur van het Bureau van de Provinciale Planologische Dienst van Drenthe, Beilerstraat 41, Assen, binnen 10 dagen na plaatsing van deze advertentie.



Wij ontwerpen en fabriceren

complete waterzuiveringsinstallaties

voor elk water en elke toepassing

VAN WIJK & BOERMA

WATERZUIVERING N.V. - RAVENSTEIN

Bij het Gemeente-Energiebedrijf te Amsterdam kan worden geplaatst een

Electrotechnisch Ingenieur

die zal worden belast met de uitbreiding en het onderhoud van alle hoog- en laagspanningsnetten van dit bedrijf.

Enige jaren ervaring in deze of soortgelijke werkzaamheden strekt tot aanbeveling.

Leeftijd bij voorkeur niet boven 35 jaar.

Aanstelling zal, afhankelijk van leeftijd en ervaring, plaats vinden in één der ingenieursrangen. Een salarisregeling is in voorbereiding, waarbij de salarisgrenzen zullen worden *f* 6137,52 tot *f* 8829,72 bruto per jaar. Kindertoelage volgens de gemeentelijke regeling.

Bij gebleken geschiktheid is t.z.t. bevordering tot hoofdingenieur mogelijk, salarisgrenzen *f* 7520,04 tot *f* 11740,32 bruto per jaar.

Aan deze betrekking is gedurende één week per 4 weken een storingswacht thuis verbonden, waarvoor een toelage van 2 % van het salaris wordt gegeven.

Sollicitaties op zegel onder no. 163 G.E.B. te zenden aan de Directeur van de Gemeentelijke Personeelsvoorziening, Sarphatistraat 92, Amsterdam-C.

GEMEENTE GRONINGEN

De Gemeente Groningen vraagt bij de Gasfabriek:

Een Werktuigkundig Ingenieur

(dipl. Techn. Hogeschool Delft)

in de rang van:

Ingenieur f 5410.— tot f 7738.—
Ingenieur 1e klasse f 7447.— tot f 8902.—
of Hoofdingenieur f 8175.— tot f 10358.—
inclusief weddetoelagen

Aanstelling in één der rangen naar gelang van aard en duur algemene bedrijfservaring.
Sollicitaties met volledige inlichtingen te richten aan Directeur Gem. Gasfabriek Groningen binnen 14 dagen na het verschijnen van dit blad.

De NEDERLANDSCHE MACHINEFABRIEK „ARTILLERIE-INRICHTINGEN" HEMBRUG — ZAANDAM

vraagt voor spoedige indiensttreding ENKELE

INGENIEURS en M.T.S.-ers

of gelijkwaardige KRACHTEN voor leidinggevende functies in:

KEURINGSDIENST, METALLOGRAFISCH LABORATORIUM en HARDERIJ.

Uitvoerige sollicitaties worden gaarne ingewacht door de Directie.

Grote Cacao-, Chocolade en Suikerwerkfabriek

zoekt een

INGENIEUR

met practische ervaring in het bedrijfsleven
Na enige jaren grondige en practische opleiding in de verschillende afdelingen kan een uitstekende positie in het voornitzicht worden gesteld al naar gelang van aanleg en ambitie in de bedrijfsleiding of op het gebied van de research
Leeftijd niet boven 35 j Aanvangssalaris f 10.000.-.
Pensioenregeling en verzekering tegen ziekenhuis- en operatiekosten

Brieven met uitvoerige inlichtingen omtrent opleiding en ervaring en met opgave van referenties onder no 1272 te richten aan Adv Bur Spin Prins Hendrikkade 48 Amsterdam C.

Sollicitaties worden strikt vertrouwelijk behandeld.

Het Bureau voor Bedrijfs-Economische Adviezen ir Th. Strauss te Baarn zoekt een

INGENIEUR

(Dipl. Delft of gelijkwaardig)

voor het uitvoeren van bedrijfs-economische werkzaamheden bij diverse industrieën en ondernemingen
Ervaring in de industrie strekt tot aanbeveling
Leeftijd 27 tot 35 jaar

Met de hand geschreven sollicitaties, voorzien van recente pasfoto, worden ingewacht bij: Bureau voor Bedrijfs-Economische Adviezen, Eemnesserweg 94 te Baarn

---

De N.V. ELECTROTECHNISCHE INDUSTRIE v/h Willem Smit & Co. te Slikkerveer

vraagt voor **spoedige** indiensttreding een

ELECTROTECHNISCH INGENIEUR

met belangstelling en zo mogelijk ervaring in het berekenen van gelijkstroom-machines.

Eigenhandig geschreven sollicitaties, voorzien van recente pasfoto en volledige gegevens omtrent levensloop, zijn te richten aan de directie der N.V.

Welke Technicus heeft voor ons

EEN INTERESSANT OBJECT

op het gebied van chemische producten?

Wij hebben de beschikking over een bescheiden fabrieksruimte-laboratorium, kantoor, alsmede relaties over geheel Nederland.
Aanb. DO-A-CO, Dordrecht, Vest 103—105.

VLOEISTOFDAMP THERMOMETERS

LANS *INSTRUMENTENFABRIEK*

PRINSENSTRAAT 34 — GRONINGEN — TELEF. 25369

1088-2

REYROLLE HEBBURN

Draaistroom-collector-motoren

voor kleine en grote vermogens

Regelbereiken van 1:3 tot 1:20
Lage moderne constructie
Korte levertijden

MECHANELECTRO, Troelstrastraat 79, Hengelo (O.)

1389

GROOT ELECTROTECHNISCH BEDRIJF

in het westen van het land, zoekt een

leider voor de afdeling inkoop

Deze (bij voorkeur academisch gevormde) functionaris dient zeer goed op de hoogte te zijn met en ervaring te hebben op het gebied van inkoop van electrotechnische materialen en grondstoffen. Goede kennis van de moderne talen is noodzakelijk. Hij zal leiding moeten geven aan het commerciëel en administratief personeel van deze afdeling.

Met wensen inzake vertrouwelijke behandeling van de sollicitatie wordt rekening gehouden.

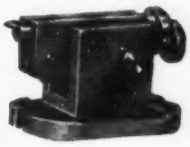
Eigenhandig geschreven brieven met beknopte doch volledige levensbeschrijving, worden onder No. 108 ingewacht bij:

Psychologisch Adviesbureau
L. Deen en Dr J. G. H. Bokslag
Nwe Binnenweg 474 R'dam.

VERDEEL APPARATEN

UNIVERSEEL EN HALF UNIVERSEEL

Centerhoogte: 127 m.m.
Morseconus No. 4
Overzetting tussen
worm en wormwiel 1 : 40
Deelspindelboring 23 m.m.



Techn. Handelsbur. B. BROER - Adrianalaan 120 Tel. 47254 - Rotterdam

KOGELLAGERS • ROLLAGERS • GEREEDSCHAPPEN

1193

BOEKEN ZOWEL VOOR DE VAKMAN ALS DE LEEK

J. J. VRIEND

NEDERLAND BOUWT IN NATUUR- EN BAKSTEEN

105 blz. en 92 platen

f 15.75 gebonden

Ir W. S. VAN DE ERVE

LE CORBUSIER

VIII + 104 blz. en 40 blz. platen

f 12.50 gebonden

Verkrijgb. in de boekhandel

Uitgaven van:
N.V. A. OOSTHOEK'S Uitg. Mij
UTRECHT

Zoekt u een uitstekend geoutilleerde gieterij voor

PRECISIE-ALUMINIUM GIETWERK?

Metaalgieterij Kabur - Rijnsburg
Oegstgeesterweg 3a — Telefoon 2542 (K 1718)
levert onder garantie.

1218

Goese Machine- en Apparatenfabr.

Marconistraat 1 — GOES — Telefoon 01100—2012

★ **Plaat- en lichtconstructiewerk, ook in roestvrijstaal . Lichte transport- en hijswerktuigen . Vulmachines, roerinrichtingen . Vacuumpompen,** 6 tot 35 m³/uur.

1309

N.V. V/H H. TROOST

VOORMALIG PERNIS - RING 635
TEL. ROTTERDAM 79765 (2 lijnen)

Bouw-, Gewapend Beton- en Waterbouwkundige Werken

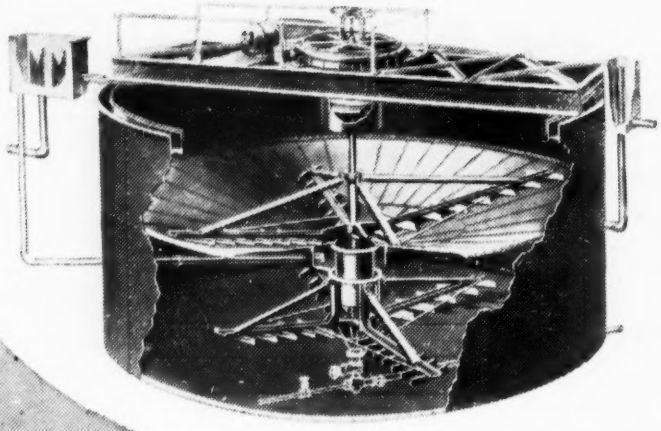
1345

alle installaties voor het

scheiden van vaste stoffen

uit vloeistoffen

Dorr Indikker



DORRCO

DORR-OLIVER N.V. INGENIEURSBUREAU

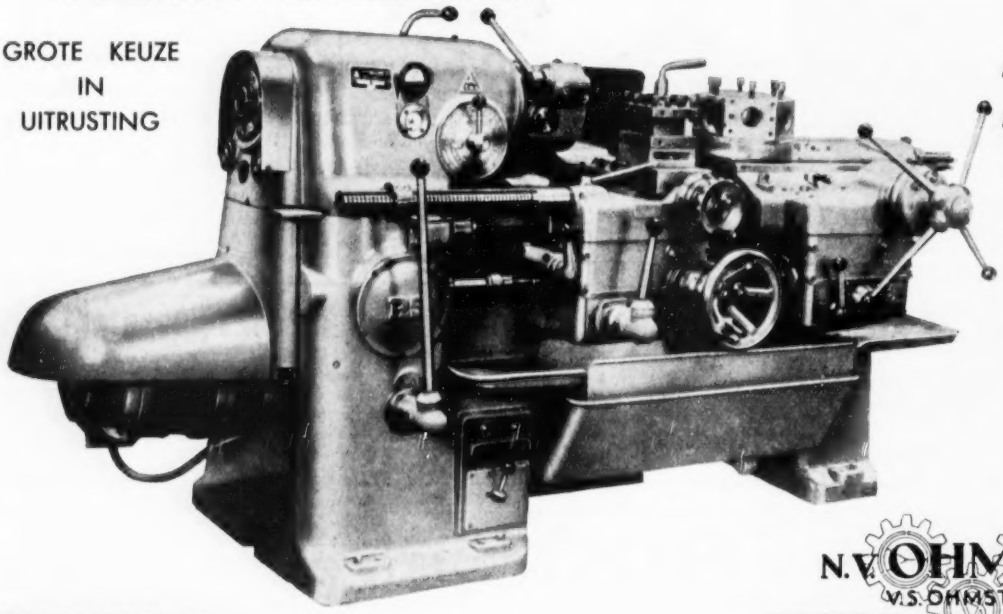
HERENGRACHT 478 - AMSTERDAM C.

1427-2

MAS Revolverdraaibanken zijn sneller...

in productie en vooral bij het instellen.
Groot aantal toerentallen met voorkeuze te schakelen dus meer rationeel.
Groot aantal voedingen van support en revolverslede met voorkeuze en onafhankelijk van elkaar te schakelen, dit betekent dubbel voordeel.

GROTE KEUZE
IN
UITRUSTING



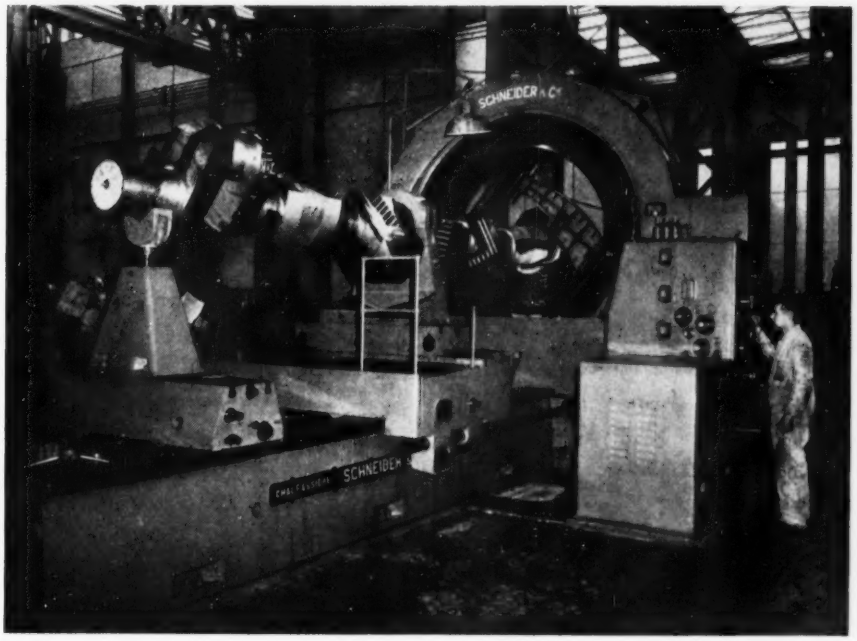
Materiaal doorlaat
50 mm (2")
Max. Draailengte
750 mm
Max. Draaidam.
Ø 510 mm
18 Toerentallen
28—1400 mm
Voedingen
0,045-2 mm/omw.
Motorvermogen
11,5 pk.

KOVO PRAHA

N.V. OHMACH
V.S. OHMSTEDE
IMPORT EN EXPORT MACHINES
AMSTERDAM
PAULUS POTTERSTR. 4 - TEL. 713880 EN 96471

1445

DE ROTTERDAMSCHE DROOGDOK MAATSCHAPPIJ N.V.



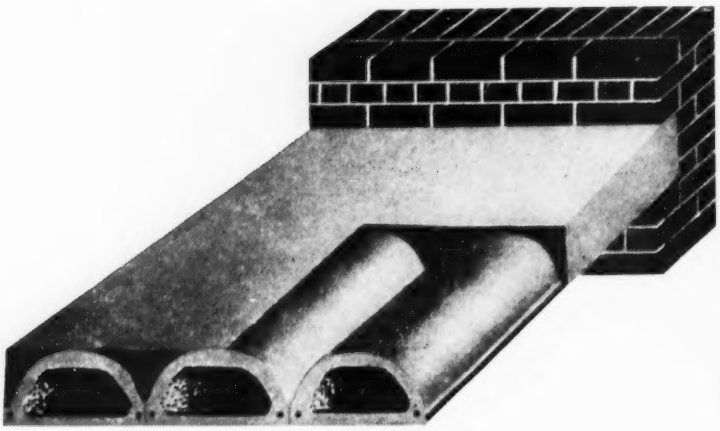
Zesslags krukas voor Dieselmotor op een grote Krukpennen-draaibank

1277

HILARIUS · HAARLEM • POSTBUS 250 — TELEFOON 13852 —

1243

BETON **A**RME **S**ANS **C**OFFRAGE



DE IDEALE VLOERCONSTRUCTIE DOOR:

- Lage kostprijs
- Gebruik van bekisting overbodig
- Laag eigen gewicht
- Besparing op stucadoorswerk
- Besparing op dekvloeren
- Snelle uitvoering
- Beperking van werkzaamheden
- Grote stijfheid van de constructie
- Eenvoudige berging van leidingen in vulbeton

N.V. ROTTERDAMS BETON- EN GRONDBEDRIJF

PARALLELWEG — LEERDAM — TELEFOON 294

Uitvoering van gewapend beton- en grondwerken

1089

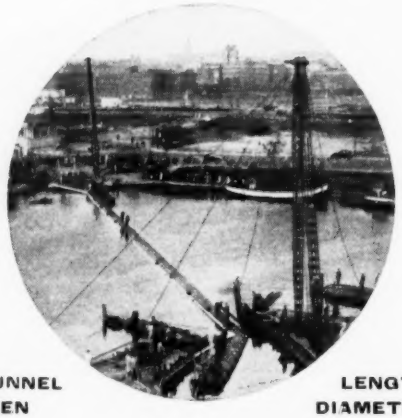
1501

N.V. VISSER & SMIT's

AANNEMINGMAATSCHAPPIJ

PAPENDRECHT

TEL.: DORDRECHT 6492



ZINKERTUNNEL
COOLHAVEN
ROTTERDAM

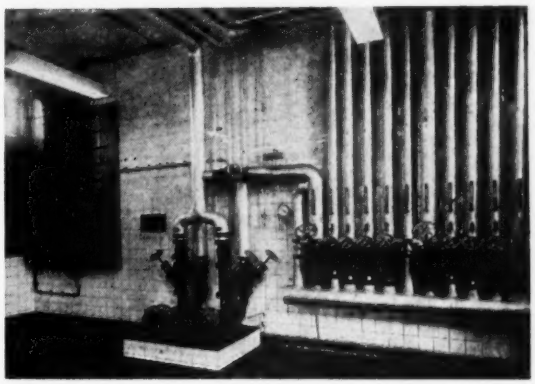
LENGTE 115 M
DIAMETER 2.82 M
GEWICHT 700 TON

zinkers
betonwerken
utiliteitsbouw
buisleidingen
heiwerken
bronnen

OPNIEUW RUWMAKEN VAN KEIBESTRATINGEN

1329

Verwarming



- Ketelhuizen
- Oliestookinrichtingen
- Luchtverwarming
- Ventilering
- SUNZTRIP STRALINGSWARMTE

(Licentie: R. Crittal. Stralingswarmte)

N.V. INSTALLATIEBOUW

AMSTERDAM

1e OOSTERPARKSTRAAT 110-116 — TEL. 53200

1383

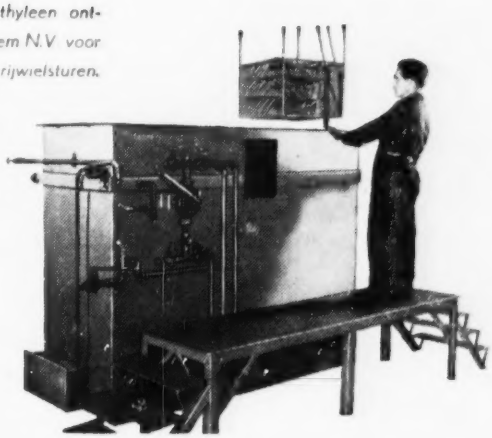
VERKOOPKANTOOR: GRAAF FLORISSTR. 81a, ROTTERDAM · TELEF. 50713

1400-7

Metaal Ontvetting

Een 2 LV electrisch verwarmde trichloorethyleen ontvettingsinstallatie in gebruik bij Van der Heem N.V. voor het reinigen van diverse onderdelen, zoals rijwielsturen.

Moderne technische werkwijzen en productie processen vereisen grondige ontvetting met methoden die volkomen in de algemene planning passen. I.C.I. (Holland) N.V. geeft U gaarne advies betreffende het gebruik van trichloorethyleen, alkaliën of emulsies. I.C.I. kan een groot aantal standaard modellen trichloorethyleen ontvettingsinstallaties leveren en ontwerpt speciale modellen, die in individuele behoeften voorzien.



ICI

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES (HOLLAND) N.V.

Wijnhaven 107 · Rotterdam · Tel. 25130

DPH 4

N.V. NEDERLANDSCHE MACHINEFABRIEK **„ARTILLERIE-INRICHTINGEN"**
HEMBRUG - ZAANDAM

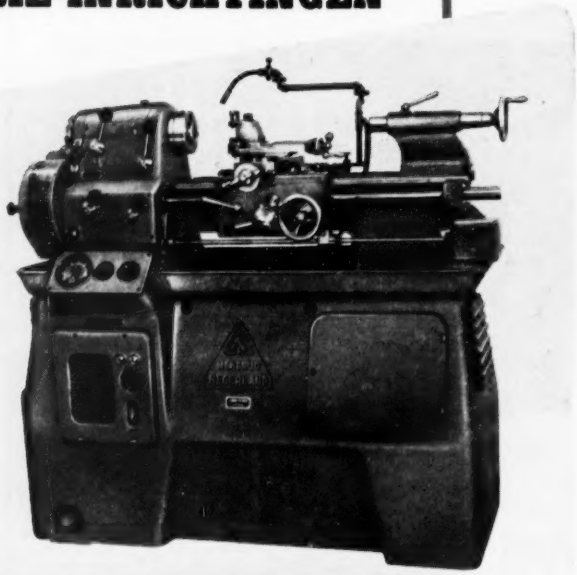
DRAAIBANK DR. 1. M.

met electronische besturing

Constant vermogen $3^1/_2$ pk.

Traploze snelheidsregeling van 20 - 4200 o.p.m.

Voorkeuze van 6 willekeurige spilsnelheden

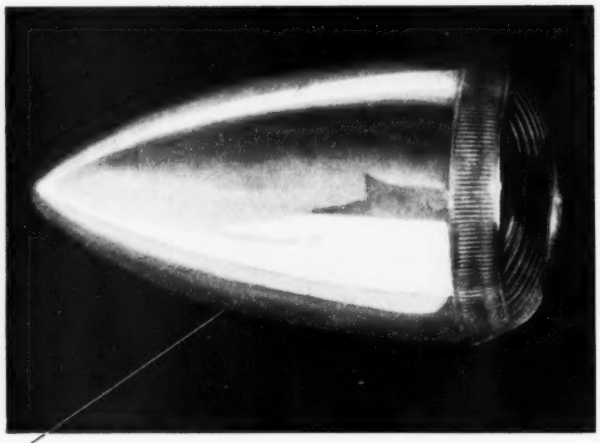


LINDETEVES N.V. METAALBEWERKING

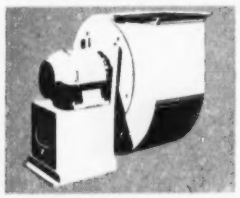
Kantoor en Showroom: Nieuwmarkt 17-21 • Amsterdam-C • Telefoon 40345 - 46974

1284

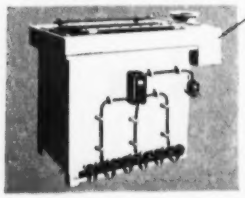
Dit is de
ELPEWE
finish



Elpewe klokapparaat



Exhauster



Elpewe chroombad

Die verkrijgt U met Elpewe apparaten, galvanozouten, slijp- en polijstpasta's en ook en vooral door Elpewe galvano-technische adviezen en laboratorium service

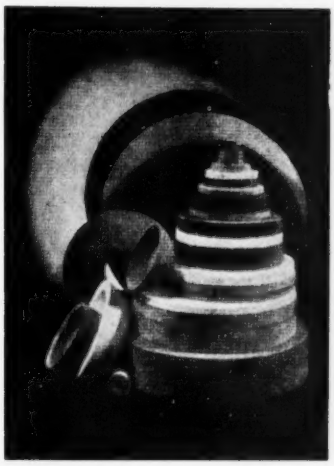
Hiernaast zijn afgebeeld enkele Elpewe apparaten.

N.V. NED. CHEMISCH-TECHNISCH BEDRIJF v/h ELPEWE

UITHOORN

galvanotechniek · slijpen en polijsten · beitsen en kleuren
phosphateren · anodiseren

1454-1



Slijpschijven voor elk doel

VOOR DOORSLIJPMACHINES

LEVEREN WIJ ONZE

ALOXITE EN CARBORUNDUM CUT OFF WHEELS

ZOWEL IN RESINOID-, ALS RUBBERBINDING

OP AANVRAAG ZENDEN WIJ GAARNE EEN EXEMPLAAR VAN HET GEILLUSTREERDE BOEKJE „CUTTING OFF WITH ABRASIVE WHEELS".

TECHNISCHE HANDELSONDERNEMING „CARBORUNDUM-ALOXITE"

GROOTHANDELSGEBOUW — WEENA 723 — TELEFOON 119590

ROTTERDAM-C

ALLEENVERTEGENWOORDIGERS VOOR NEDERLAND VAN

THE CARBORUNDUM COMPANY, NIAGARA-FALLS (N. Y. — U. S. A.)

EN HAAR BEIDE

EUROPESE FABRIEKEN

1267

ATLAS

Stationnaire 2-traps watergekoelde compressoren TYPE AR

Geschikt voor continu bedrijf

CAPACITEIT bij 7 atm. tegendruk

9 t/m 90 m³/min., vrij afgegeven hoeveelheid lucht.

KRACHTVERBRUIK

0,0797 - 0,0827 kWh. per m³ vrij afgegeven hoeveelheid lucht

COMPACTE BOUW

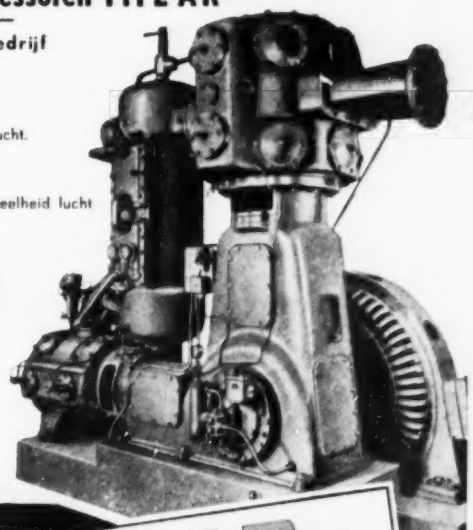
PERFECTE UITBALANCERING

UITSTEKENDE REFERENTIES
KORTE LEVERTIJDEN

type	m³/min.	type	m³/min.
AR 1	9,3	AR 5	28,3
AR 3	16,2	AR 7	50
AR 4	21,5	AR 9	91

Vraagt *Atlas* om technische voorlichting op het gebied van luchtcompressoren luchtdrukwerktuigen en verfspuitinstallaties

ER IS EEN ATLAS WERKTUIG VOOR ELK DOEL

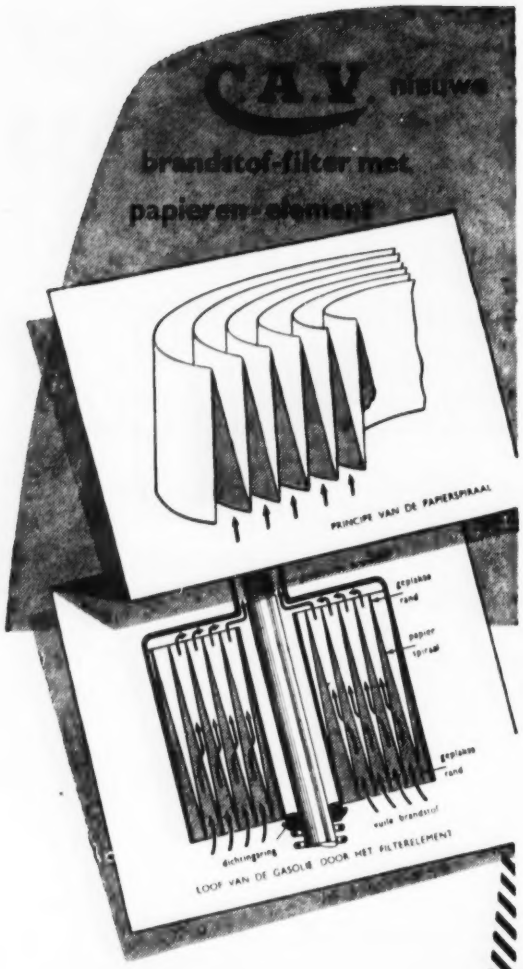


Atlas Diesel AD LUCHTCOMPRESSOREN

N.V. HOLLAND-ATLAS

BREEVAARTSTRAAT 48 – ROTTERDAM – TEL. 35191

1202



Deze papieren filter-elementen houden de brandstof schoon en voorkomen hierdoor slijtage aan pompen en verstuivers. Zij zijn belangrijk voordeliger dan de bestaande typen.

Importeur voor Nederland

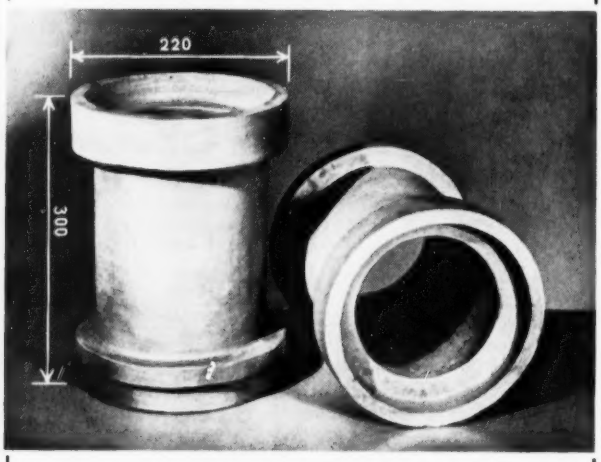
Transmark

N.V. TRANSMARK - HOOFTLAAN 57 - BUSSUM - TEL. 02959-7541

1435

1334-10

N.V. Volma - GORREDIJK



Roestvrij staal gietwerk tot 30 kg stukgewicht

1338

nothing
rattles
the NYLOC

ze kunnen
niet
loslopen

Schudt een Nyloc moer zo hard U wilt. Zij blijft op haar plaats - alleen een sleutel heeft een kans.
Bevroren tot -65° C, verhit tot ruim 200° C, gedompeld in olie of zuren, niets vermindert de borging. Tezamen met Pinnacle en Fibermoeren een oplossing voor alle moerborgings-problemen.

SIMMONDS MIJ. N.V.
Verkoopkantoor voor Nederland: c.v. P. L. W. DE RIDDER & Co.
Vliegtuigstraat 10-14 — Amsterdam West — Telefoon 122361 en 86184

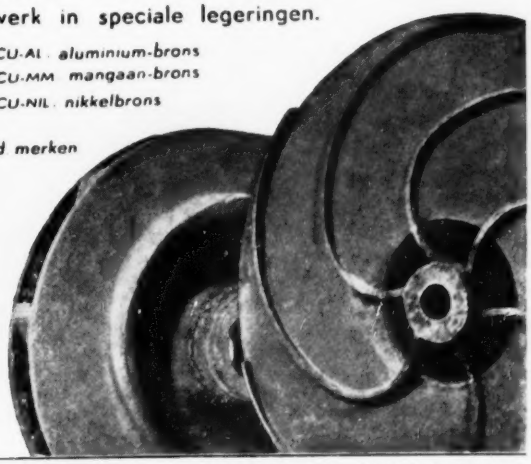
1415

Waaiers en Schoepenwielen

ZUURVAST en CORROSIE bestendig gietwerk in speciale legeringen.

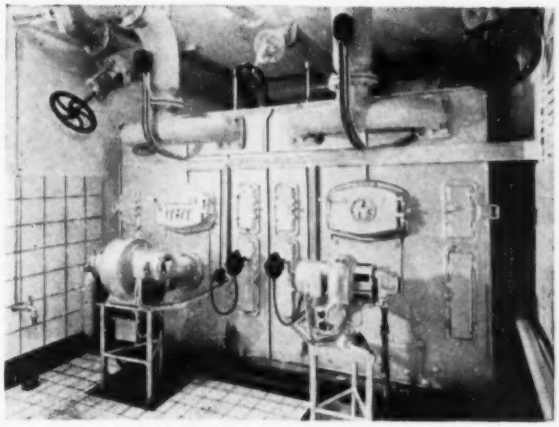
★ DOCU-AL aluminium-brons
★ DOCU-MM mangaan-brons
★ DOCU-NIL nikkelbrons

★ Ged. merken



CHR. v. DONGEN's METAALGIETERIJEN HELMOND
TELEFOON K 4920 - 2243
Specialisten in Non Ferro gietwerk

1212



een
warme
aanbeveling .. dat is het stellig, wanneer men

„Geveke" zegt, als 't over verwarming gaat!
Jarenlange ervaring in de bouw van centrale verwarmingsinstallaties en airconditioning maakte Geveke & Co tot een der leidende ondernemingen op dit gebied.
Centrale verwarmingsinstallaties volgens elk systeem, warm- en koudwatervoorzieningen, ventilatie-inrichtingen, airconditioning-installaties, luchtbevochtigingsinstallaties, ontnevelingsinstallaties, afzuiginstallaties, centrale stofafzuiginstallaties voor grote gebouwen, pneumatische transport-installaties voor houtafval en dergl., pijpleidingen voor alle doeleinden, complete oliestookinrichtingen voor industrie, grote gebouwen en woonhuizen.

WARMTE

Geveke & Co.
AMSTERDAM - SURABAJA
ROTTERDAM - NEW YORK - DJAKARTA - MEDAN

1494-WA 2

Beter houdbaar, gemakkelijk te verwerken, véél goedkoper!

trovidur

Trovidur is een lasbare kunststof (Hard Polyvinyl chloride) bestand tegen vrijwel élke chemische aantasting. Overal, waar buisleidingen, reservoirbekledingen, apparaten, enz. nodig zijn, bestand tegen de meeste aggressieve chemicaliën, bewijst dit onverwoestbare materiaal uitnemende diensten. Het laat zich uitstekend buigen, lassen en lijmen, terwijl ook verspanende bewerking generlei moeilijkheden biedt. Het wordt geleverd in platen, blokken, buizen, staven, folie, enz. Laag S.G. Electrisch isolerend. Physiologisch indifferent.

In courante maten uit voorraad leverbaar

HARD P.V.C.: FABRIKAAT VAN DE DYNAMIT ACTIEN GESELLSCHAFT TROISDORF

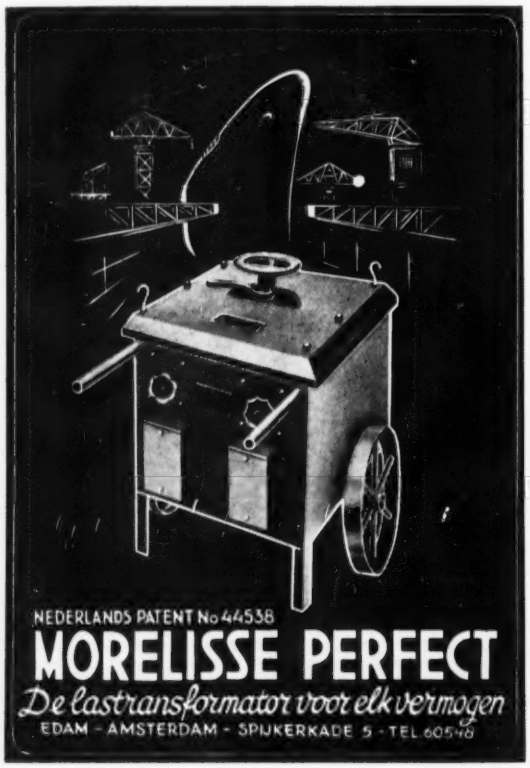
H J VAN DER RIJN N.V.

Uitgebreide inlichtingen en adviezen worden gaarne verstrekt door

H. J. van der RIJN N.V.

Vijgendam 8 - Amsterdam - Telefoon 39722 (10 lijnen)

1431



1377-2

G.E.C.

Veerdrukmeters.

Voor het nauwkeurig controleren van contactdrukken en soortgelijke veerspanningen van 4 tot 2500 gram.

THE GENERAL ELECTRIC CO. LTD., OF ENGLAND

Ingenieurs Bureau Ir B. P. VEREL

PARKWEG 18 - DEN HAAG - TELEFOON 554486

897-1

CALTEX

CALTEX
SMEERMIDDELEN
VOOR ELK
DOEL

Besparen U geld !

1376-2

UBEL

voor
appendages

PERSTA
SMEEDSTALEN
KLEP- EN
SCHUIFAFSLUITERS

N.V. UBEL
BINNENKANT 29-30
AMSTERDAM-C.
TELEFOON 44800 (4 LIJNEN)

1404

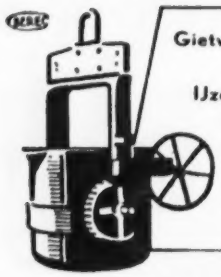
de Nederlandse Leeuwen van de weg

LEVERBAAR MET
BENZINE- EN
DIESEL-MOTOREN

DAF trucks

VAN DOORNE's DAF AUTOMOBIELFABRIEK N.V.
Eindhoven

1409



Gietwerk in

IJzer { gelegeerd / zuur- en vuurbestendig / perlitische structuur

Aluminium

Brons

Korte levertijd

Billijke prijzen

Voor alle doeleinden.
Max. stukgewicht 4000 kg.

n.v. IJzergieterij LOEF
A'dam-N. - Papaverweg 20 - Tel. 61655

Na 18 uur 57144

965

WIJN & DEKKER's BOUWBEDRIJF N.V.

★ MASSAWONINGBOUW
★ UTILITEITSBOUW
★ BETONBOUW

KANTOOR: GRONINGEN
Dr. C. Hofst. de Grootkade 47
Telefoon 25972

1010

PIJPLEIDINGBOUW

VOOR DAMP EN VLOEISTOFFEN

IN STAAL, KOPER, R.V. STAAL EN P.V.C. MATERIAAL

HOGEDRUK N.V. NIJKERK Telefoon 242-243

1045

N.V. MACHINEFABRIEK
v/h H. J. KOOPMAN
opgericht 1873

Machinefabriek
Ketelmakerij
Scheepsbouw

Telefoon 5041 en 5042 DORDRECHT

1077

N.V. ANKER- EN KETTINGFABRIEK
„SCHIEDAM"

★

BUITENHAVENWEG 94 - TEL. 69141 - SCHIEDAM

1164

VAN HATTUM EN BLANKEVOORT N.V.

BEVERWIJK

BAGGERWERKEN • BETONWERKEN • GRONDWERKEN

in binnen- en buitenland

1218

SPUITGIETEN - MASSAPRODUCTIE!

- Lagere productiekosten door spuitgietwerk

- Grote maatnauwkeurigheid
- Minimale nabewerking

- leverbaar in messing, aluminium-legeringen, zink, lood enz.

N.V. WOLDERS' KOPERGIETERIJ

Sluisjesdijk 41 - ROTTERDAM - Tel. K 1800-71273

1143

AIR_CONDITIONING

Centrifugaal-ventilatoren
Axiaal-ventilatoren
Luchtverhitters
Luchtkoelers

MACHINEFABRIEK „DE WIERICKE" N.V.

BOXMEER
TELEFOON 245-246

948

ELHART

APPARATENBOUW
voor de CHEMISCHE- en VOEDINGSMIDDELEN INDUSTRIE

in KOPER
R.V. STAAL
ALUMINIUM
LOOD
STAAL

J.H.TÖNS

PIJPLEIDINGEN

ROTTERDAM ✶ Coolhavenstraat 40 ✶ Telefoon 50684-66630

1385

Ingenieursbureau

„CONSTRUCTOR"

★

Volledige voorbereiding en contrôle op de uitvoering van alle projecten op het gebied van:

- **warmtetechniek**
- **ketelhuizen**
- **leidingwerk**
- **drukvaten en tanks**
- **automatische regeling**
- **afzuiging en ventilatie**
- **installaties voor gas- en chemische industrie**

Honoraria volgens de normale tarieven voor ingenieurswerkzaamheden.

Rodezand 34 - Tel. 27823 - Rotterdam-C.

1268-1

MEET- en REGELAPPARATUUR

(fabrikaat MANGELS e.a.)

voor

temperatuur
druk
hoeveelheid
niveau
gasmengverhouding

Registreerinstrumenten voor looptijden van machines en installaties.

Afstandsoverbrenging van meetwaarden en regelimpulsen.

Ontwerp en uitvoering van complete meet- en regelinstallaties op alle gebied.

Vraagt inlichtingen

N.V. PETROGAS
Erasmushuis, Rotterdam
Tel. 27270 (3 lijnen)

1268-4

PLAATWERKERIJ EN VERZINKERIJ

fabriceert verzinkte plaatijzeren **EXHAUST VENTILATIEKAPPEN** voor iedere gewenste pijpdiameter. In duizenden stuks worden deze door een steeds groeiend aantal bedrijven toegepast voor het oplossen van ventilatieproblemen.

Daarnaast maakt zij verzinkte plaatijzeren goten, afvoerpijpen, jalouzieën, enz. Al deze werken zijn na fabricage in het bad verzinkt en hebben daardoor een zeer lange levensduur.

Beuduin

MAARSSEN - TEL. K 3408-245

1322-7

GEBROEDERS PRAKKE N.V.

te EIBERGEN
TEL. 370
(K 5454)

Fabrikanten van:

alle soorten

- lederen drijfriemen
- slagriemen en lederwerk voor weefgetouwen
- ruwhuid pickers
- lederen pakkingen
- naai- en bindriemen
- massief rond lederen snaar

vervaardigd van prima leder uit eigen looierijen.

„Prefereer Prakke's Producten"

1157